

MEDIZINISCHE FAKULTÄT
UNIVERSITÄT DUISBURG – ESSEN

LVR KLINIKUM ESSEN
KLINIK FÜR PSYCHOSOMATISCHE MEDIZIN UND PSYCHOTHERAPIE

NEGLECTTHERAPIE DURCH BILATERALE MULTISENSORISCHE STIMULATION – EINE EVALUATIONSSTUDIE

INAUGURAL – DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DES DOKTORGRADES
DER NATURWISSENSCHAFTEN IN DER MEDIZIN
DURCH DIE MEDIZINISCHE FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT DUISBURG – ESSEN

VORGELEGT VON

JOCHEN ACKERMANN

FRANKFURT AM MAIN
2015

Dekan: Herr Univ.-Prof. Dr. med. J. BUER

1. Gutachter: Herr Priv.-Doz. Dr. rer. medic. S. TAGAY

2. Gutachter: Herr Univ.-Prof. Dr. rer. biol. Hum. M. SCHEDLOWSKI

Tag der mündlichen Prüfung: 6. September 2016

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung und Hintergrund.....	5
1.1 Neglectsyndrom – Klinisches Erscheinungsbild.....	5
1.2 Ätiologie, Inzidenz, Schweregrad des Neglectsyndroms.....	7
1.3 Behandlungsansätze in der Neglecttherapie	9
1.3.1 Verwandte Therapieverfahren: Optokinetische Stimulation (OKS)	11
1.3.2 Primärstudie 1: Wirksamkeitsvergleich OKS zu VET	12
1.3.3 Kombinationsbehandlung sensorischer Therapieverfahren	14
1.3.4 Primärstudie 2: Kombinationsbehandlung VET und OKS	14
1.4 Multisensorische Stimulationstherapie	15
1.5 Neglect und psychische Befindlichkeit	18
2. Methoden.....	19
2.1 Versuchsplan.....	20
2.2 Auswahlkriterien Studienteilnehmer	22
2.3 Datenanalyse und statistische Bemerkungen.....	23
2.4 Neglectdiagnostik	25
2.4.1 Primäre Neglectdiagnostik - Funktionsdiagnostik.....	26
2.4.2 Transfer Neglectdiagnostik	27
2.5 Hypothesen.....	28
3. Ergebnisse	32
3.1 Die Beschreibung der Stichprobe	32
3.1.1 Versuchsablauf	32
3.1.2 Soziographische Daten.....	33
3.1.3 Klinische Patientencharakteristika	35
3.2 Psychologische Effekte.....	36
3.2.1 SWE: Selbstwirksamkeitserwartung.....	36
3.2.2 HADS-D: Ängstlichkeit und Depressivität	39
3.3 Therapieeffekte.....	42
3.3.1 TAP: Reaktionszeiten	42
3.3.1.1 Therapieeffekt TAP Reaktionszeit "Alertness"	42
3.3.1.2 Therapieeffekt TAP Reaktionszeit "Gesichtsfeld"	44
3.3.1.3 Therapieeffekt TAP Reaktionszeit "Neglect"	47

3.3.2 TAP: Auslassungen - Omitted Targets (OMI)	48
3.3.2.1 OMI: TAP "Gesichtsfeld"	50
3.3.2.2 OMI: TAP "Neglect"	55
3.3.3 Hogrefe Neglect-Test NET	59
3.3.3.1 NET "Linien durchstreichen"	60
3.3.3.2 NET "Buchstaben"	63
3.3.3.3 NET "Sterne"	65
3.3.3.4 NET "Linien halbieren"	68
3.3.4 FRS	71
3.3.4.1 Selbsthilfe und Körperkontrolle	73
3.3.4.2 Räumliche und zeitliche Orientierung	74
3.3.4.3 Häusliche Versorgung	75
3.3.4.4 Greifen und Entfernungen abschätzen	76
3.3.4.5 Fehlende Einsicht	77
3.4 Interne und externe Zusammenhänge	79
3.4.1 Interne Zusammenhänge der Neglect Symptomschweren	79
3.4.2 Externe Zusammenhänge der Neglect Symptomschwere	82
3.4.3 Interne Zusammenhänge der Therapieeffekte	84
4. Diskussion	87
 Zusammenfassung	 96
Literatur	97
Tabellensverzeichnis	100
Abbildungsverzeichnis	101
Abkürzungsverzeichnis	102
Lebenslauf	103

1. Einleitung und Hintergrund

Die vorliegende Studienarbeit untersucht eine neuartige Behandlungsmethode in der Neglecttherapie. Es wird evaluiert, ob sich die bilaterale multisensorische Stimulation, eine Technik aus der EMDR-Traumatherapie (EMDR steht für Eye Movement Desensitization and Reprocessing, Shapiro, 1989) wirksam zur Reduktion der Neglectsymptomatik einsetzen lässt. Innerhalb der Einführung in den theoretischen Hintergrund des Neglectsyndroms gilt bei der Beschreibung rehabilitativer Therapiemaßnahmen der besondere Blick den sensorischen Therapieansätzen. Im Zentrum der vorliegenden Arbeit steht eine Therapieverlaufsstudie mit Neglectpatienten in einer ambulanten Praxis. Die Studienergebnisse werden diskutiert und in den aktuellen Forschungsstand eingebettet.¹

1.1 Neglectsyndrom – Klinisches Erscheinungsbild

Der Neglect (vom lateinischen *neglegere*: nicht wissen oder vernachlässigen), auch als halbseitige Wahrnehmungsstörung bezeichnet, ist eine komplexe neuropsychologische Störung nach erworbener Hirnschädigung. In der Symptomatik imponieren die Nichtbeachtung von Stimuli in der zur Läsion kontralateralen Raum- und Körperhälfte und die eingeschränkte Fähigkeit sich diesen Reizen zuzuwenden (Robertson & Halligan, 1999). Charakteristisch für das Störungsbild ist die Seitenspezifität der pathologischen Verarbeitungsdefizite. So können Neglectpatienten auf der nichtbeeinträchtigten Seite durchaus angemessen Reize verarbeiten und darauf reagieren.

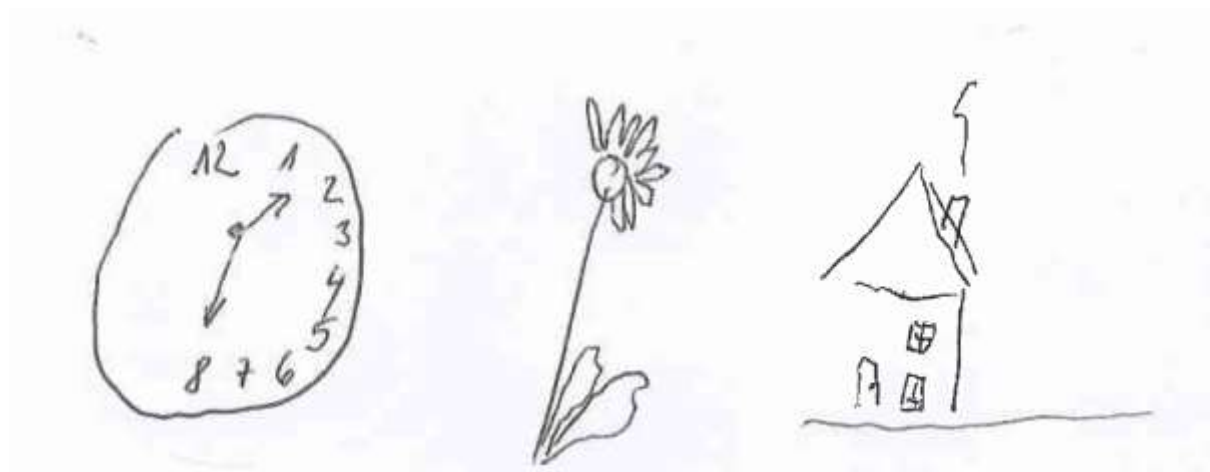
Während meiner Tätigkeit in der stationären neurologischen Frührehabilitation berichtete mir einer meiner Patienten am Morgen ganz aufgeregt: *„Stellen Sie sich mal vor, als ich in der Nacht aufwachte, da hatte man mir so ein kaltes, amputiertes Bein in mein Bett gelegt. So was machen die hier mit einem, ist das nicht fürchterlich?“* Es konnte therapeutisch aufgearbeitet werden, dass es wohl sein eigenes Bein gewesen sei, was ihn so erschreckt hatte, dennoch blieb ihm auch rückblickend dieses Erlebnis sehr real. Die hier gezeigte Nichtbeachtung eines Körperteils oder einer Körperhälfte (personaler Neglect) tritt bei mehr als zwei Drittel rechtshemisphärisch Hirngeschädigter in der Frühphase der Erkrankung auf (Glockner et al., 2008), wenn auch nicht so anschaulich und ausgeprägt wie im Beispiel. Dieser Patient im Fallbeispiel zeigte auch sieben Wochen nach seinem Schlaganfall (ausgeprägter Mediainfarkt rechts) konsistente Neglectsymptome. So blieb er häufig mit dem Rollstuhl im Türrahmen hängen oder aß überwiegend die linke Hälfte des Tellers auf, auch wunderte er sich über die Sinnlosigkeit vorgelegter Texte, da er spontan meist in der Zeilenmitte zu lesen begann.

Ein Neglect kann isoliert oder in unterschiedlichen Sinnesmodalitäten auftreten (Multimodalität). Es handelt sich um eine supramodale Störung, die sich u.a. im visuellen, somatosensorischen, auditiven oder olfaktorischen Wahrnehmungsbereich manifestieren kann (Karnath & Hartje, 1997). Die halbsei-

¹ Im Folgenden werden zur Vereinfachung des Leseflusses geschlechtsspezifische Begriffe (z.B. Patient, Teilnehmer) gleichwertig für Männer und Frauen verwendet.

tige Vernachlässigungssymptomatik ist ursächlich nicht durch eine Störung der Sensorik oder Motorik geprägt (Heilman et al., 1993). Betroffene können hingegen auf der ipsiläsionalen Raum- und Körperseite durchaus entsprechende Reize verarbeiten und darauf reagieren, sodass man von einer Asymmetrie in der Raumzuwendung sprechen kann (Dick, 2009). Somit ist die Neglectsymptomatik durch die unzureichende Integration von Informationen im Bewusstsein bedingt und nicht etwa durch eine fehlende sensorische Reizaufnahme im zentralen Nervensystem. So realisieren Neglectpatienten nur unzureichend, dass eine Hälfte ihrer Welt fehlt (Robertson, 1999). Folgende Abbildung 1 veranschaulicht wie ein Neglectpatient eine Uhr, eine Blume und ein Haus abmalte, ohne sich dabei der Fehlerhaftigkeit der Ausführung bewusst zu sein.

Abbildung 1: Erscheinungsformen eines visuellen Neglect



Nach Kerkhoff (2004) zeigt sich die Neglectsymptomatik in unterschiedlichen Modalitäten, am auffälligsten in der **visuellen** Modalität. Patienten suchen mit Augen- und Kopfbewegungen (Exploration) vornehmlich auf der symptomfreien (ipsiläsionalen) Raum- und Körperhälfte. Sie zeigen Auslassungen auf der beeinträchtigten (kontraläsionalen) Seite beim Lesen (Zeilen- und Wortanfang) und Zeichnen (Abbildung 1), Gegenstände finden, im Raum bewegen (gegen Hindernisse stoßen), oder verlieren den Blickkontakt zum Gesprächspartner. Auch ist ihre subjektive Mitte und Geradeausrichtung in den nichtbeeinträchtigten Raum verschoben. Beim **auditorischen** Neglect werden Geräusche aus der beeinträchtigten Raumhälfte meist verspätet oder falsch lokalisiert, die nachfolgende Orientierungsreaktion richtet sich in die nichtbeeinträchtigte Raumhälfte. Problematisch ist es für Betroffene im Gespräch mit mehreren Personen den Sprecher zu lokalisieren oder sich in komplexeren Straßenverkehrssituationen über Verkehrsgeräusche sicher zurechtzufinden (erhöhte Unfallgefahr). Eine erhöhte Verletzungsanfälligkeit besteht beim **somatosensiblen** oder **personalen** Neglect, da nicht oder unzureichend auf Berührungs- oder Schmerzreize reagiert wird (z.B. Verbrühungen, Einklemmungen). Auch kann es zu Fehllokalisationen von Körperreizen an der beeinträchtigten Körperhälfte kommen. Im Alltag wenig bedeutsam ist der **olfaktorische** Neglect. Experimentell wird die Wahrnehmung von Gerüchen trotz intaktem primärem Riechvermögen aus der beeinträchtigten Raumhälfte vernachlässigt. Der **motorische** Neglect wirkt sich auf die verminderte spontane Nutzung der Extremitäten aus, ohne

dass primär eine motorische Einschränkung (z.B. Halbseitenlähmung) vorliegt. Hieraus ergeben sich im Alltag Probleme bei beidhändigen Aktivitäten oder der Schutzreaktion beim Sturz. Ein **repräsentativer** Neglect kann unter anderem die Vorstellung des Raumes betreffen und sich in einer gestörten mentalen Repräsentation des Raumes zeigen. So beschreiben Betroffene bekannte Umgebungen (z.B. eigene Wohnung, Stadtansicht) auf der beeinträchtigten Repräsentationsseite deutlich unzureichend und detailärmer.

Neben der erheblichen Störungsheterogenität in der Ausprägung der individuellen Neglectsymptomatik erschweren vielfältige Begleitstörungen, wie eine häufig eingeschränkte Störungswahrnehmung und Störungseinsicht (Awareness, Anosognosie, Anosodiaphorie), den Rehabilitationsverlauf (Kerkhoff, 2004). Vielfach sind zudem Aufmerksamkeitsstörungen mit der Neglectsymptomatik assoziiert (Robertson, 2001; Kerkhoff, 2004; Piccardi et. al., 2006), welche die erfolgreiche Bewältigung des Alltags und das Ausmaß des rehabilitativen Behandlungsfortschritts erheblich einschränken. Vor dem Hintergrund der Vielgestaltigkeit der beim Betroffenen beobachtbaren Neglectphänomene, der individuell sehr unterschiedlichen und meist ätiologisch umfangreichen Läsionen, sowie der oft begleitenden assoziierten Störungen, gibt es kein einheitliches Erklärungskonzept, welches die multiplen Störungskomponenten theoretisch umfassend erklären kann (Kerkhoff, 2001, 2004; Karnath, 2003).

Bei gleicher Rehabilitationsdauer und vergleichbarer Therapieintensität weisen Neglectpatienten ein geringeres funktionelles und motorisches Rehabilitationsergebnis auf als vergleichbar beeinträchtigte Hirngeschädigte ohne Neglectsymptomatik (Farnè et al., 2004; Jehkonen et al., 2007). So gilt der Neglect, in Abhängigkeit vom Schweregrad, als ein Hauptprädiktor für einen ungünstigen Rehabilitationsverlauf nach einer Hirnschädigung (Robertson & Halligan, 1999). Bei einem Viertel der Neglectpatienten können trotz intensiver therapeutischer Rehabilitationsmaßnahmen keine oder nur geringe funktionelle Verbesserungen der neglectspezifischen Störungssymptomatik festgestellt werden (Farnè et al., 2004; Buxbaum et al., 2004; Kerkhoff & Rosetti, 2006). Der Grad der kontralateralen Vernachlässigung ist von der Ätiologie der Hirnschädigung sowie von der Remissionsphase des Patienten (Karnath, 2003) abhängig.

1.2 Ätiologie, Inzidenz, Schweregrad des Neglectsyndroms

Die häufigsten Ursachen eines Neglectsyndroms sind umfangreiche Infarktgeschehen im Versorgungsgebiet der Arteria cerebra media, ausgedehnte Posteriorinfarkte (Mort et al., 2003) sowie Schädelhirntraumen und Hirntumore (Vallar, 1993; Bird et al., 2006). Gleichfalls können subcortikale Schädigungen im Thalamus und den Basalganglien eine Halbseitenvernachlässigung zur Folge haben (Vallar, 2001). Insbesondere Schädigungen des rechten inferioren Parietalkortex, sowie des rechten temporoparietalen Übergangskortex sind verantwortlich für die neglecttypischen Störungen räumlicher Verarbeitung (Mesulam, 2002; Fink & Heide, 2004). Bei flächig ausgedehnten rechtshemisphärischen

Läsionen, die parietal-temporale und subkortikale Strukturen betreffen zeigen sich oft multimodale Neglectsyndrome (Buxbaum, 2006). Dem Neglectsyndrom liegt eine Störung eines komplexen Netzwerkes kortikaler Funktionalität zugrunde (Sturm et al., 2009), so sind beim Betroffenen stets unterschiedliche neuronale Strukturen geschädigt, die zu einer multimodalen Symptomatik führen.

Den in vielfachen Studien untersuchten unterschiedlichen Teilaspekten im Erleben und Verhalten beim Neglectsyndrom liegt ebenfalls eine gewisse Heterogenität der mit Neglectsymptomen verbundenen Läsionslokalisationen zugrunde. Diese Heterogenität sowohl in der Symptomausprägung als auch in der Läsionslokalisation spricht gegen die Existenz eines übergeordneten Neglectzentrums (Mesulam, 1985; Bartolomeo et al., 2005). Man geht heute von der vernetzten Organisation kortikaler und subkortikaler Strukturen aus, um neglectspezifische räumliche Aufmerksamkeitsdefizite und deren Vielgestaltigkeit im neglecttypischen Verhalten zu erklären. So ist die Ursache des Neglects nicht in der Dysfunktion einer einzelnen kortikalen Region zu sehen, sondern in der Diskonnektion komplexer neuronaler Netzwerke (Mesulam, 2002; Danckert & Ferber, 2006; Sturm et al., 2009).

In der Akutphase sind Neglectsymptome besonders häufig. Ihre Inzidenz liegt nach Stone et al. (1992) bei 33% nach links- und bei 53% nach rechtshemisphärischen Läsionen. Darüber hinaus bleibt bei 14% der links- und bei 33% der rechtshemisphärisch Geschädigten die Neglectsymptomatik über mehr als drei Monate überwiegend bestehen (vgl. Kerkhoff & Rossetti, 2006). Ein Neglect tritt nach rechtshemisphärischen Läsionen häufiger auf, ist bedeutender ausgeprägt und persistiert anhaltender als nach linkshemisphärischen Läsionen, die häufig rascher remittieren (Ringman et al., 2004). Die disproportionale Auftretenshäufigkeit der Neglectsymptomatik bei überwiegend rechtshemisphärischen Hirnschädigungen ist in der Ausprägungsart vergleichbar mit der Sprachfunktionsstörung bei linkshemisphärischen Hirnschädigungen (Karnath, 2003).

Für die diagnostische Abgrenzung des Neglect ist relevant, dass primär keine halbseitenspezifische sensorische Beeinträchtigung, wie eine Hemianopsie oder Hemianästhesie oder eine motorische Funktionsstörung, wie eine Hemiparese, vorliegt, die die Verhaltensstörung plausibel erklären könnte (Kerkhoff, 2004; Fink & Marshall, 2005).

Meist bilden sich die auffälligsten Neglectsymptome innerhalb einiger Wochen deutlich zurück, dennoch bleiben viele Neglectpatienten in ihren selbständigen Alltagsfunktionen (z.B. Ankleiden, Essen, eigenständige Fortbewegung, Lesen und Schreiben) erheblich eingeschränkt (Kerkhoff, 2004). Im nachstationären Rehabilitationsverlauf ist die Bedeutsamkeit des Neglects als persistierende Störung zu betonen, da er für den Betroffenen starke alltägliche Einschränkungen und Behinderungen mit sich bringt, die die selbständige Lebensführung und die allgemeine Teilhabe einschränken. Nur ein kleiner Teil der initial stark beeinträchtigten Neglectpatienten erholt sich soweit, dass sie unabhängig leben können oder ihre frühere Tätigkeit wieder uneingeschränkt aufnehmen können. Es verbleiben oftmals Restdefizite von Vernachlässigungsphänomenen (Hochstenbach et al., 2003).

1.3 Behandlungsansätze in der Neglecttherapie

Ziel der Neglecttherapie ist die Verbesserung der Alltagskompetenzen des Betroffenen, mit dem Fokus auf einer sicheren Alltagsbewältigung (Verringerung der Verletzungsgefahr). Mit der Verbesserung der Selbst- und Umgebungswahrnehmung soll die Kompetenz zur möglichst selbständigen Lebensführung und Teilhabe gefördert werden (Kerkhoff, 2004). In der stationären neurologischen Rehabilitation im multiprofessionellen Team (Neuropsychologie, Physiotherapie, Ergotherapie, aktivierende Pflege, medizinische Therapie) steht für die Behandlung des Neglectsyndroms eine möglichst vernetzte Anwendung multimodaler Therapieansätze im Vordergrund, um den Patienten möglichst intensiv auf unterschiedlichen sensorischen Kanälen zu stimulieren. Im Rehabilitationsverlauf stehen zu unterschiedlichen Behandlungsphasen erprobte neuropsychologische Therapieverfahren zur Verfügung. In der postakuten Phase nach einer Hirnschädigung (bis 6 Monate nach dem Schädigungsereignis) sind restitutive Therapieansätze im Behandlungsfokus (Aktivierungsphase). In der folgenden Stabilisierungsphase gewinnen alltagsnahe kompensatorische Ansätze an therapeutischer Bedeutung, wie die Steigerung der allgemeinen Aufmerksamkeitskompetenzen (Kerkhoff, 2004).

Die neuropsychologische Therapiewirksamkeitsforschung steht vor dem Problem der uneinheitlichen Ausprägung der individuellen Neglectsymptomatik (Störungsheterogenität) und dem unterschiedlichen rehabilitativen Verlauf. Obschon zahlreiche bewährte Verfahren in der Neglecttherapie ihre Anwendung finden und vielfach auf ihre Effektivität hin untersucht worden sind, besteht hier derzeit noch kein Konsens in Form evidenzbasierter Therapieempfehlungen (Adair & Barrett, 2008). In einer Metaanalyse zur Effektivität neuropsychologischer Behandlungsverfahren geben Rustenbach et al. (2000) einen umfassenden Überblick über die Forschungslandschaft zu experimentellen und rehabilitativen Interventionen in der Neglecttherapie. Anhand der, in die Metaanalyse aufgenommenen 133 Studien mit 178 Behandlungsgruppen (1583 Patienten) konnten 36 unterschiedliche Therapieansätze identifiziert werden, die zu fünf unterscheidbaren Behandlungskategorien zusammengefasst wurden. Hier zeigt sich die große Vielgestaltigkeit und Unterschiedlichkeit in der Neglecttherapie. Das **Explorationstraining** als kompensatorische visuelle Reorientierung wird hierbei als der älteste und am weitesten verbreitete Interventionsansatz dargestellt. Die **kognitiven Verfahren** stellen einen bewusstsensfördernden Ansatz dar, um auf der kognitiven Ebene durch bewusste Verhaltensänderungen eine Kompensation der Störung zu erreichen. Die **personalen Interventionen** setzen als restitutive Verfahren direkt am Betroffenen an und stimulieren unterschiedliche sensorische Bereiche (u.a. optokinetische Stimulation, Nackenvibrationsstimulation, Prismenadaptation, Rotationsstimulation, kalorische Stimulation, vestibuläre Stimulation). Bei den **Hinweisreizverfahren** werden verbale, visuelle und räumlich-motorische Hinweisreize gegeben, mit dem Ziel der Aufmerksamkeitsverlagerung. Unter der Kategorie **Reduktion der Umwelтанforderungen** wurden Studien subsumiert, die die positiven Effekte der Umweltvereinfachung (Reizdichte, Komplexität) untersuchen. In ihrer Metaanalyse kamen Rustenbach et al. (2000) zu dem Ergebnis, dass Explorationstrainingsverfahren, personale Interventio-

nen und Hinweisreizverfahren insgesamt effektiv wirksame Neglectbehandlungen sind (Effektstärken um $d_{\text{Cohen}} = .80$). In der zusammenfassenden Review zu Neglecttherapien stellen Pierce und Buxbaum (2002) ebenfalls die Vielgestaltigkeit therapeutischer Verfahren fest, sie unterteilen die neuropsychologischen Neglecttherapieverfahren vergleichbar mit Rustenbach et al. (2000).

Bei der Übersicht der Bandbreite etablierter Therapieansätze ergaben sich in der Forschung zur Neglecttherapie mehrfach kritische Anhaltspunkte, insbesondere zur Nachhaltigkeit der Therapie über mögliche **Langzeittherapieeffekte**. In einer metaanalytischen Übersichtsarbeit von Yang et al. (2013) wurden für den Zeitraum seit 1997 insgesamt 201 Studien zu unterschiedlichsten Neglecttherapieansätzen kritisch betrachtet. Die Autoren stellen in ihrer Studienauswahl als häufigste Therapiemaßnahme die Prismenadaptation fest. Bei einer mittleren Effektstärke von $d_{\text{Cohen}} = .76$ in der direkten nachtherapeutischen Datenerhebung konnten Yang et al. (2013) keine relevanten Langzeiteffekte feststellen. In einer metaanalytischen Studie von Luauté et al. (2006) untersuchten die Autoren kritisch die Langzeiteffekte von 18 verschiedenen neuropsychologischen Neglecttherapiemethoden der letzten 60 Jahre. Es konnten lediglich bei einem Drittel der untersuchten Behandlungsmethoden überhaupt relevante Langzeiteffekte (4-6 Wochen nach Therapieabschluss) nachgewiesen werden. Auch Pierce und Buxbaum (2002) kritisieren in ihrer Metaanalyse, dass selten langfristige Therapieeffekte (follow-up Erhebungen) untersucht wurden. In ihrer Übersichtsarbeit befassten sich Fasotti und van Kessel (2013) mit neuen Entwicklungen in der Neglecttherapie. Bei einer Vielzahl von Studien über die etablierten Therapieansätze mit positiven Therapieeffekten bemängelten sie die begrenzten Zeitfenster, in denen diese Therapieeffekte gemessen wurden. Sie bemängelten insbesondere das Fehlen des Nachweises einer anhaltenden Wirksamkeit nach Ende der Therapie, zudem die fehlende Alltagsrelevanz und praktische Nützlichkeit der Therapieeffekte. Mit nachgewiesenen Langzeittherapieeffekten für die Behandlung von Neglectpatienten empfahlen Luauté et al. (2006) das visuelle Explorationstraining, die Kombination von Körperrotationstraining mit visuellem Scanning, das Nackenvibrationstraining mit visuellem Scanning, das mentale Imaginationstraining, das Videofeedbacktraining und das Prismenadaptationstraining. In einer Vergleichsübersicht mithilfe von Verhaltens- und Bildgebungsdaten (Sturm et al., 2009) wurden zudem als Therapieansätze mit längerfristiger Wirksamkeit optokinetische Stimulationstherapie, Nackenmuskelvibration und Körper-Aktivierungstherapie hervorgehoben.

Ein weiterer kritischer Aspekt der therapeutischen Evaluation ergab sich bezüglich der methodischen Kontrolle von **Spontanremissionseffekten**. So diskutierten Rustenbach et al. (2000) in ihrer Metaanalyse zur Effektivität neuropsychologischer Behandlungsverfahren das Problem von Spontanremissionseffekten kritisch. In ihrer Metaanalyse bemängelten auch Pierce & Buxbaum (2002) den häufig noch (post-) akuten Zeitrahmen der Therapiemaßnahmen. Für die Datenanalyse ihrer metaanalytischen Übersichtsarbeit von Yang et al. (2013) wurden 12 randomisierte Kontrollgruppenstudien mit insgesamt 277 Teilnehmern herangezogen. Bis auf zwei Studien mit zusammen 26 Teilnehmern befassten sich alle anderen Studien mit Behandlungszeiträumen unter 3 Monaten nach Schädigungsereignis, also

in der postakuten Rehabilitationsphase (vermeintliche Spontanremission).

Im Blickwinkel der kritischen Betrachtungen stand auch die Uneinheitlichkeit und die fehlende Standardisierung der verwendeten **Testinstrumente** zur Therapieeffektmessung (Rustenbach et al., 2000; Pierce & Buxbaum, 2002). So nahmen Yang et al. (2013) in ihre Metaanalyse nur Studien auf, die den standardisierten und anerkannten Behavioral Inattention Test (BIT von Wilson, 1987; die englische Version des NET von Fels & Geisner, 1996) als Messinstrument verwendeten. Auch Kerkhoff (2004) stellte für den deutschsprachigen Raum fest, dass nur wenige normierte Testbatterien zur Diagnostik des visuellen Neglects zur Verfügung stehen, indes gebe es kaum standardisierte Verfahren für nicht-visuelle Neglectphänomene.

Ein wesentlicher Aspekt in der Neglecttherapie war zudem die **Multimodalität** auf der Symptomebene der Störung und in der therapeutischen Wirkungsweise. Bei ihrer Studienübersicht betrachteten Jacobs et al. (2012) insbesondere den multimodalen Aspekt des Neglects. So konnte die Forschung belegen, dass auf der Neglectsymptomebene visuelle und nichtvisuelle Beeinträchtigungen häufig nebeneinander auftreten und in der Stärke korrelieren. Die Autoren (Jacobs et al., 2012) betrachten das Neglectsyndrom als eine Störung von multisensorischen Mechanismen der räumlichen Aufmerksamkeit und Repräsentation und führten hierzu etliche Forschungsergebnisse an. Spence et al. (2009; Spence, 2011) haben zu crossmodalen Prozessen und multisensorischer Integration beim Neglect Stellung genommen und betonten, dass ein konstanter crossmodaler Zusammenhang bei vielen Stimulusbedingungen in unterschiedlichen sensorischen Modalitäten existiert. Insbesondere räumliche und zeitliche Faktoren spielten bei der Modulation der multisensorischen Integration eine entscheidende Rolle. So führte die belegte multimodale kortikale Wirksamkeit auch von monomodal ansetzenden Therapieverfahren zu generalisierenden Therapieeffekten in anderen Modalitäten, die primär gar nicht trainiert wurden. Auch Jacobs et al. (2012) betonten, dass insbesondere die Effekte von sensorischen Stimulationstherapieansätzen (wie Prismenadaptation, optokinetische Stimulation) auf andere sensorische Modalitäten generalisierten, ohne dass diese bei der Behandlung direkt betroffen waren. Gerade im Hinblick auf die Multimodalität wurden in einigen Studien auch unterschiedliche monosensorische Therapieverfahren erfolgreich miteinander kombiniert (Schindler et al., 2002; Schröder et al., 2008; Saevarsson et al., 2010).

1.3.1 Verwandte Therapieverfahren: Optokinetische Stimulation (OKS)

Im Folgenden wird speziell auf die optokinetische Stimulationstherapie eingegangen, da sie für sich und auch in kombinierter Anwendung mit anderen Verfahren, aufgrund ihrer Therapiemethode in Form von intendierten Blickfolgebewegung einen verwandten sensorischen Stimulationsansatz darstellt, wie die in der vorliegenden Studie zu evaluierende multisensorische Stimulationstherapie. Ergänzend werden zur vergleichenden Darstellung des Vorgehens exemplarisch Primärstudien mit ähnli-

chem Studiendesign detailliert vorgestellt.

Bei der optokinetischen Stimulationstherapie werden dem Patienten computergestützt aus gleichförmigen Einzelsymbolen bestehende homogene Muster dargeboten, welche sich zur vernachlässigten Seite in einer Geschwindigkeit von ca. 30° bis 45° Winkelgrad pro Sekunde hin bewegen (optokinetische Stimulation, OKS). In der OKS-Therapie soll der Trainierende Augenfolgebewegungen in Richtung der vernachlässigten Seite durchführen, indem er Einzelsymbole fixiert und sich von diesen in die vernachlässigte Seite herüber ziehen lässt.

Durch die OKS kommt es zu multimodalen und crossmodalen Therapieeffekten (visuell, akustisch und taktil) (Keller et al., 2009; Kerkhoff et al., 2012; Sturm et al., 2013). Verschiedene Studien konnten belegen, dass Patienten nach der OKS-Therapie substantielle und anhaltende Verbesserungen bei der Überprüfung im Linienhalbieren (Mattingley et al., 1994), bei der visuellen Entfernungs- und Raumschätzung (Kerkhoff, 2000), bei der taktilen Extinktion (Nico, 1999), sowie in der sensitiven Berührungswahrnehmung (Vallar et al., 1997) zeigten. Zudem zeigten Patienten nach der OKS-Therapie Verbesserungen bei Durchstreichaufgaben, bei neglecttypischer Dyslexie und beim auditorischen Neglect (Kerkhoff et al., 2012; Sturm et al., 2013). Über die eigentliche Aufgabe in der visuellen Wahrnehmung bei der OKS-Behandlung generalisierten die Effekte in weitere (multi-) sensorische Modalitäten, ohne dass sie bei der Behandlung direkt sensorisch stimuliert wurden (Jacobs et al., 2012).

1.3.2 Primärstudie 1: Wirksamkeitsvergleich OKS zu VET

In einer umfangreichen Therapiestudie (Kerkhoff et al., 2013) wurde die Wirksamkeit der optokinetischen Stimulationstherapie (OKS) im Vergleich zum visuellen Explorationstraining (VET: kognitive Suchstrategie mit aktiven Blicksakkaden in den beeinträchtigten Wahrnehmungsraum) überprüft, insbesondere hinsichtlich auditorischer und visueller Therapieeffekte bei Neglectpatienten. Es wurden 50 rechtshemisphärisch Geschädigte mit im Eingangstest auffälligen visuellen und auditorischen Neglectsymptomen aufgenommen, die sich während der Studie in der stationären Rehabilitationsbehandlung befanden, 45 Patienten beendeten die Studie. Zwei Drittel der Studienteilnehmer waren Männer, das Schädigungsereignis (zu 80% Ischämien) lag im Durchschnitt (Median) drei Monate zurück und das Durchschnittsalter betrug 59 Jahre (SD = 15.3 Jahre). Nach einer zweiwöchigen unbehandelten Wartephase wurden die Patienten randomisiert den Studiengruppen OKS oder VET zugeordnet. Es wurden 4 Testuntersuchungen durchgeführt: zwei Pretests, vor und nach der Wartephase und zwei Posttests nach dem Training und 14 Tage später, um die Stabilität der Therapieeffekte festzustellen. Unmittelbar nach der zweiten Pretestung und unmittelbar vor der ersten Posttestung fand das Training statt. Es bestand aus 5 mal 50 Minuten Stimulation innerhalb von 7 bis 9 Tagen. Abgesehen von den jeweiligen Studientrainings erhielten die Patienten übliche Ergotherapie und Physiotherapie, aber kein anderes

spezifisches Neglect- oder Aufmerksamkeitstraining.

Das neuropsychologische Testinstrumentarium bestand aus verschiedenen Aufgaben: Zwei unterschiedliche Durchstreichaufgaben (20 relevante Zahlen aus Zahlenkombinationen von 200 Zahlen, wobei die Anzahl der seitenspezifischen Auslassungen gemessen wurde), Parallelversionen eines Lesetextes (25 Wörter, gemessen wurde die Anzahl der Auslassungen), zwei unterschiedliche Linienhalbierungsaufgaben (zum einen 10 Linienhalbierungsschätzaufgaben am Computer mit erhöhter kognitiver Anforderung, zum anderen drei Liniendurchstreichungen per Stift auf dem Papier mit erhöhter motorische Anforderung; gemessen wurde jeweils die durchschnittliche Abweichung von der Mitte) und einem auditorischen Test (es sollten je 10 abwechselnd rechts und links dargebotene Töne in eine subjektiv gehörte Mitte justiert werden). Die verwendeten Trainingsverfahren wurden in gleicher Dauer durchgeführt. Der Trainierende war 40 cm vom PC-Monitor entfernt, Kopfbewegungen wurden nicht erlaubt. Beim OKS-Training wurden dem Trainierenden computergestützt verschiedene, sich in Richtung der Schädigungsseite in unterschiedlicher Geschwindigkeit bewegend Muster dargeboten. Der Patient sollte Augenfolgebewegungen zur beeinträchtigten Seite durchführen, indem er sich auf einen sich bewegend Musterpunkt konzentrierte und sich von diesem in den beeinträchtigten Raum ziehen ließ. Im gleichen Aufbau (Blickabstand, visuelle Stimuli) wie beim OKS wurden die Teilnehmer beim VET instruiert systematisch von links nach rechts auf dem Bildschirm nach bestimmten Symbolen zu suchen. Die Suchstrategien wurden eingehend und wiederholt erklärt, es sollten Blicksakkaden zur beeinträchtigten Seite vorgenommen werden. Der entscheidende Unterschied in den verwendeten Trainingsverfahren war einerseits die bewegte (OKS) versus stationäre (VET) Präsentation von visuellen Stimuli und andererseits die Art der Augenbewegungen des Trainierenden: geführte verfolgende Augenbewegungen mit Blicksakkaden (OKS) gegenüber kognitiver Suchstrategie mit Blicksakkaden (VET).

Bei den beiden Versuchsgruppen konnten keine signifikanten Verbesserungen während der unbehandelten Wartephase gemessen werden, die Autoren (Kerkhoff et al., 2013) schlossen hierdurch Spontanremissionseffekte aus. Die Ergebnisse zeigten im OKS-Training signifikante und anhaltende Verbesserungen in allen visuellen und auditiven Teilleistungen (durchschnittliche Effektstärke $d_{\text{Cohen}} = 1.00$). Diese Effekte zeigten sich sowohl bei leichter als auch schwerer betroffenen Patientengruppen. Im Vergleich dazu ergaben sich beim VET weder im auditiven noch im visuellen Symptombereich signifikante Verbesserungen (durchschnittliche Effektstärke $d_{\text{Cohen}} = .20$). Möglicherweise lag dies an der für das VET verhältnismäßig kurzen Therapiedauer, da bewusste Verhaltensveränderungen (Training kognitiver Suchstrategie) einer längeren Trainingszeit bedürfen, um vergleichbare Therapieeffekte zu erreichen. Neben den weitreichenden OKS-Therapieeffekten beim visuellen und beim akustischen Neglect betonten Kerkhoff et al. (2013) auch die generalisierende und crossmodale Therapie-wirkung bei alltagsnahen Anforderungen (Lesefähigkeit), obschon diese nicht spezifisch trainiert wurden. In einer vergleichbaren Studie zur Effizienz der OKS hoben auch Kerkhoff und Rossetti (2006)

den Aspekt des crossmodalen therapeutischen Wirkens hervor.

1.3.3 Kombinationsbehandlung sensorischer Therapieverfahren

Während sich die meisten Therapiestudien zur Neglectbehandlung mit der Wirkung eines Therapieverfahrens beschäftigen, wird zunehmend die Kombination verschiedener Therapieverfahren in der individuellen Behandlung betrachtet (Kerkhoff, 2004; Kerkhoff & Schenk, 2012; Sturm et al. 2013). Schindler et al. (2002) kombinierten in der Neglectbehandlung Nackenmuskelvibration mit visuellem Explorationstraining und verglichen diese Kombination mit dem Therapieeffekt des visuellen Explorationstrainings allein. Sie fanden eine deutliche Überlegenheit der kombinierten Therapie. Schroder et al. (2008) konnten zeigen, dass die visuelle Explorationstherapie kombiniert mit optokinetischer Stimulation oder transkutaner elektrischer Nervenstimulation (TENS) zu besseren Ergebnissen führte, als die bloße visuelle Explorationstherapie. Saevarsson et al. (2010) untersuchten in ihrer Therapiestudie mit chronischen Neglectpatienten zwei experimentelle Gruppen, die über einen Zeitraum von jeweils 20 Minuten täglich Nackenmuskelvibrationstherapie erhielten. Die zweite Gruppe durchlief zusätzlich ein simultanes Prismenadaptationstraining. Sie konnten nachweisen, dass die Nackenmuskelvibrationsbehandlung simultan kombiniert mit Prismenadaptation besser wirkte als die singuläre Nackenmuskelvibrationsbehandlung. Sturm et al. (2013) kombinierten eine zweiwöchige Trainingsphase eines räumlichen Aufmerksamkeitstrainings mit einer anschließenden Trainingsphase optokinetischer Stimulation und fanden stärkere und anhaltendere Therapieeffekte in der Kombinationsbehandlung. Somit scheinen Therapiekombinationen allgemein zeitstabiler und nachhaltiger zu wirken (Sturm et al., 2009). Hingegen fanden Keller et al. (2009) bei einer Studiengruppe von 10 Neglectpatienten (2 bis 4 Monate nach deren Schlaganfall, nach vier mal 30-minütigen Trainingseinheiten) in der Therapiekombination von optokinetischer Stimulation und Prismenadaptation keine größeren Therapieverbesserungen als bei der optokinetischen Stimulation allein, wobei beide verwendeten Therapieverfahren primär die visuelle Modalität stimulierten. So betonen Kerkhoff und Schenk (2012), dass nicht unbedingt die Therapiekombination besser ist als einzelne Therapieverfahren, vielmehr kommt es im Einzelfall auf die Auswahl der zu kombinierenden Verfahren an.

1.3.4 Primärstudie 2: Kombinationsbehandlung VET und OKS

In einer Studie zur Kombinationsbehandlung (Keller et al., 2003) wurden 12 stationär behandelte rechtshemisphärische Schlaganfallpatienten (im Mittel zwei Monate nach dem Schädigungsereignis) zwei unterschiedlichen Therapieverfahren zugeteilt. Eine Gruppe erhielt nur ein VET (visuelles Explorationstraining) und eine andere Gruppe VET mit OKS (optokinetische Stimulationstherapie) kombiniert in jeweils 15 Trainingseinheiten à 40 Minuten über einen Zeitraum von drei Wochen. Das computergenerierte VET bestand aus drei Teilen: einem Sakkadentraining (Training möglichst rascher

und großamplitudiger Blicksakkaden in den beeinträchtigten Raum), einem Explorationstraining (Training systematischer Suchstrategien mit zunehmender Schwierigkeit) und einem Lesetraining (Training systematischen Lesens auf Wort, Satz und Textebene). Die zweite Trainingsgruppe machte dasselbe VET, zusätzlich wurden jedoch bei allen Aufgaben sich in den beeinträchtigten Raum linear bewegende Hintergrundmuster unterlegt (OKS). Die Geschwindigkeit und die optimalen Mustereigenschaften wurden individuell angepasst. Das Ausmaß der Neglectsymptomatik wurde mittels wiederholter Prä- und Postmessung erhoben und zwar durch drei primäre Neglecttests und zwei Transfer Neglecttests. Bei den drei primären Neglecttests handelte es sich um einen Papier/Bleistift Symboldurchstreichtest (60 von 300 Symbolen, gemessen wurde die Anzahl der Auslassungen), eine Papier/Bleistift Linienhalbierungsaufgabe (drei horizontale Linien unterschiedlicher Länge durchstreichen, gemessen wurde die Abweichung) und einen computergestützten Neglecttest (aus Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung: TAP; Zimmermann & Fimm, 2008). Bei den beiden Transfer-Tests handelte es sich um eine standardisierte Leseaufgabe (200 Wörter, gemessen wurden die Auslassungen und Fehler) und eine taktile Suchaufgabe (20 Zielobjekte von 40 Objekten, gemessen wurde die Suchzeit).

Im Ergebnis zeigten sich in der kombinierten VET - OKS Gruppe signifikante Verbesserungen in mehreren Tests (der Symboldurchstreichaufgabe, dem TAP Neglecttest und der taktilen Suchaufgabe). In der VET Gruppe ergaben sich keine signifikanten Verbesserungen in den Tests. Im Vergleich zwischen den Gruppen zeigten sich keine signifikanten Unterschiede, wenngleich einige prä-post Differenzen tendenziell für das kombinierte Training sprachen (Problem: hohe Varianz der Testdaten und kleine Stichprobe). Die Autoren (Keller et al., 2003) schlossen aus ihren Ergebnissen, dass die kombinierte Behandlungsmethode effektiver war, als das VET allein und sich vor allem die automatisierte Wahrnehmungsleistung im vernachlässigten Gesichtsfeld verbesserte. Als crossmodaler Therapieeffekt wurde die verbesserte Leistung im taktilen Suchen hervorgehoben.

1.4 Multisensorische Stimulationstherapie

In der internationalen Forschungsliteratur konnten bei der Literaturrecherche für die vorliegende Arbeit keine Studien gefunden werden, die in der Neglectbehandlung eine multisensorische Stimulationstherapie verwandten. Im Hinblick auf die Multimodalität des Neglectsyndroms, sowohl auf der Störungsebene als auch der kortikalen Wirksamkeitsebene, soll in der vorliegenden Studie ein in der Traumapsychotherapie etabliertes, aber in der Neglecttherapie bisher nicht eingesetztes simultanes multimodales Stimulationstrainingsverfahren bei Neglectpatienten eingesetzt werden. Ziel der für diese Patientengruppe neuartigen Therapieintervention ist die Verbesserung der durch die Neglectsymptomatik beeinträchtigten Wahrnehmungszuwendung. Ausgehend von der intendierten Blickfolgebewegung (bewegter horizontaler Lichtreiz) und der synchronisierten akustischen (Hinweistönen per Kopfhörer) und taktil-sensorischen Stimulation (Vibratoren in den Händen) soll hier

die Wahrnehmung in die vernachlässigte Raum- und Körperhälfte geleitet werden. Im Unterschied zu der hier neu vorgestellten multisensorischen Stimulationsmethode werden hingegen bei der monosensorischen optokinetischen Stimulationstherapie (OKS), vergleichbar für die visuelle Wahrnehmungszuwendung, bewegte Muster am Computer dargeboten, um geleitete Blickfolgebewegungen zu intendieren. Beim monosensorischen visuellen Explorationstraining (VET) wirken indes zu erlernende kognitive Suchstrategien (Blicksakkaden), um Blickfolgebewegungen in den beeinträchtigten Wahrnehmungsraum zu erleichtern.

In einem Übersichtsartikel über sensorische Stimulation und parietale Neuroplastizität beschreibt Pearson (2009) die Kontextzusammenhänge von posttraumatischen und neurologischen Syndromen. Die bilateral wechselnde periphere sensorische Stimulationstherapie (EMDR: Eye Movement Desensitization and Reprocessing; Shapiro, 1989) scheint in der Verbesserung einer großen Bandbreite krankhafter psychischer Zustände, wie bekanntermaßen der posttraumatischen Belastungsstörungen sehr hilfreich zu sein, könnte aber auch für die Behandlung von Neglectsyndromen geeignet sein (Pearson, 2009). Aufgrund der durch funktionale radiologische Bildgebungsverfahren (fMRI) belegten spezifischen neuronalen Wirkungsweise der EMDR-Methode sei dieses Therapieverfahren aufgrund der multimodalen sensorischen Stimulation geeignet, allgemein höhere parietale Aktivierung zu erleichtern. Diese im psychotherapeutischen Setting erwünschte Netzwerkaktivierung führe zu einer Integration sensorischer Informationen und zu einer verbesserten Aufmerksamkeit und Fokussierung von internalen und externalen Körper-, Raum- und Selbstwahrnehmungen. Die Wirkungsweise der EMDR-Methode sei in der Traumatherapie eindrücklich belegt und aufgrund ihrer Wirkungsweise, insbesondere über die automatisierte Aufmerksamkeitsorientierung in die beeinträchtigte Wahrnehmung der Raum- und Körperhälfte, auch für die Neglectbehandlung naheliegend geeignet (Pearson, 2009), ohne dass entsprechende Therapieerfahrungen berichtet wurden. Hier will die vorliegende Behandlungsstudie ansetzen.

Das ursprünglich für die EMDR-Stimulation in der psychotherapeutischen Traumatherapie konzipierte spezifische Stimulationsgerät (EyeScanTM Deluxe, Abbildung 2) wurde in der vorliegenden Arbeit in modifizierter Anwendung für die Therapie von Patienten mit Neglectsymptomatik eingesetzt. Das in der EMDR-Traumatherapie klinisch erprobte Gerät ermöglicht eine automatisierte, zeitlich synchronisierte, bilaterale simultane visuelle, akustische und taktile Stimulation.

Abbildung 2: Stimulationsgerät: EyeScan™ Deluxe.



In der EMDR-Traumatherapie erfolgen wiederholt nur kurze ein- bis zweiminütige Sequenzen von bilateralen Stimulationen, um die Durcharbeitung emotionaler Erlebnisprozesse zu unterstützen. In der vorliegenden Studie mit Neglectpatienten wurde die Stimulation grundlegend verändert und zwar mit einer anhaltenden Stimulationsdauer über einen Zeitraum von 30 Minuten, um eine länger andauernde bilaterale multisensorische Stimulationen zu verwirklichen.

Mit Hilfe des Stimulationsgerätes wurden auf drei Stimulationsebenen synchronisiert in einer Frequenz von 10-15 Sequenzen pro Minute abwechselnd rechtsseitige und linksseitige Reize (bilateral) über einen Zeitraum von 30 Minuten gesetzt. Die **visuelle Stimulation** erfolgte über eine horizontale Leuchtstange (80cm) mit 24 Scanninglichtern, wechselnd in den Farben grün, blau und rot. In dieser Scanningfrequenz sollte dem fortlaufenden Lichtpunkt visuell (Augenfolgebewegung) in beide Richtungen abwechselnd jeweils bis zum Ende der Leuchtstange gefolgt werden. Die simultane **akustische Stimulation** erfolgte durch ein Tonsignal, seitenwechselnd dargeboten mittels Kopfhörer. Die simultane **taktil/sensorische Stimulation** erfolgte mittels wechselseitiger Vibration von in den Händen gehaltenen Impulsgebern (37x25x10mm). Die Synchronisation der akustischen und taktil/sensorischen Stimulation mit der visuellen Stimulation erfolgte zeit- und seitengleich mit dem Erreichen des äußersten Lichtpunktes in der Leuchtstange. Die Trainingseinstellungen wurden über eine externe Bedieneinheit funkgesteuert.

Um über den Trainingszeitraum die zielgerichtete Konzentration aufrecht zu erhalten, wurde bei Bedarf (insbesondere bei ausbleibender Augenfolgebewegung) eine aufmerksamkeitsgebietende Instruktion („Bitte konzentrieren Sie sich auf die wechselnden Lichtpunkte, auf die Töne und auf die Vibration in Ihren Händen.“) gegeben. Auch wurde der Trainierende angehalten keine kompensatorischen Kopfbewegungen auszuführen. Während der Therapiesitzung befand sich der

Proband in Sitzposition (bequemer Stuhl oder Rollstuhl) im Abstand von ca. 60 cm (Armeslänge) gegenüber dem Stimulationsgerät welches auf einem Stativ aufgebaut war. Der Therapieaum war tageslichthell und ruhig, direkte Sonneneinstrahlung wurde zur Vermeidung von Blendeffekten ausgeschlossen.

Die Dauer der Therapieeinheiten von 30 Minuten orientierte sich an der üblichen täglichen optokinetischen Stimulationsdauer von 30-45 Minuten, als auch an äquivalenten Therapiezeiten bei der Nackenmuskelvibrationsstimulation von 15-30 Minuten oder an den in der visuellen Restitutionstherapie (VRT) empfohlenen täglichen repetitiven Einheiten von 15-30 Minuten. Längere Therapieeinheiten hätten erfahrungsgemäß zudem zu Ermüdungserscheinungen und instruktionswidrigem Verhalten führen können. Die Intervention erfolgte innerhalb von drei aufeinander folgenden Wochen mit möglichst einer Therapiesitzung (30 Minuten) täglich. Es sollten möglichst fünf Therapiesitzungen pro Woche stattfinden, was insgesamt 15 Behandlungseinheiten pro Teilnehmer entsprach. Im Fall, dass in einer Therapiewoche weniger als fünf Sitzungen stattfanden, wurden diese nach der dritten Woche nachgeholt, sodass jeder Teilnehmer 15 Behandlungseinheiten absolvierte.

1.5 Neglect und psychische Befindlichkeit

Mangelnde Krankheitseinsicht und Störungswahrnehmung (Anosognosie) sind häufige Kernmerkmale beim Neglect (Kerkhoff, 2004), insbesondere in der Akutphase. Vossel et al. (2013) konnten zeigen, dass weniger der Schweregrad und die Ausprägung der Neglectsymptomatik Einfluss auf die Verbesserung der Alltagsfähigkeiten hatten, als vielmehr die Anosognosie sich ungünstig auf den Rehabilitationsprozess auswirkte, da weniger Eigenmotivation zur Selbsthilfefähigkeit bestand. So schätzten in einer vergleichenden Studie (Dai et al., 2014) anosognostische Neglectpatienten ihre Lebensqualität besser ein als vergleichbare Neglectpatienten ohne Anosognosie.

In einer Langzeitstudie (Nijboer, et al., 2013) über die funktionellen Folgen von Schlaganfällen und deren Einfluss auf alltägliche Basisaktivitäten und die psychische Befindlichkeit wurden zwei Patientengruppen mit und ohne Neglectsymptomatik über einen Zeitraum von drei Jahren untersucht. Im Durchschnitt zeigten Neglectpatienten sowohl anhaltend größere Defizite im Bereich der Alltagsfähigkeiten (funktionelle Unabhängigkeit, Selbstorganisation, Selbsthilfefähigkeit) als auch in einer anhaltend stärkeren Ausprägung depressiver Symptome und geringerer Lebenszufriedenheit.

In einem Review zu Selbstwirksamkeit und Selbstmanagement nach einem Schlaganfall (Jones & Riazi, 2011) konstatieren die Autoren, dass die Selbstwirksamkeit als Selbstkontrollkognition eine wichtige Variable für den langfristigen Rehabilitationserfolg darstellt und erheblichen Einfluss auf die Einschätzung von Lebensqualität, die Ausprägung von Depressivität und die Bewertung alltagspraktischer Fähigkeiten hat.

2. Methoden

Die Evaluation einer therapeutischen Maßnahme erfolgt naturgemäß "in der Zeit", d.h. die Symptomschwere einer Erkrankung vor Therapie wird verglichen mit der Symptomschwere nach der Therapie. Dieses an sich plausible Vorgehen hat jedoch den Nachteil, dass vielerlei Formen von Zeiteffekten zwischen den wiederholten Messungen möglich sind, wie Altern, Reifen, Lernen oder das Wirken externer Faktoren, z.B. "life events" oder ähnliches. Die Verwendung einer unbehandelten Kontrollgruppe zur Kontrolle dieser Zeiteffekte und zur Wahrung der internen Validität (die eindeutige alleinige Interpretation der Wirkung als Therapiewirkung) wäre methodisch wünschenswert gewesen, ist aber aus ethischen Gründen verworfen worden. Das Fehlen einer Kontrollgruppe hat zur Folge, dass unter anderem folgende Effekte wirken können, die fälschlicherweise eine Therapie als wirksam erscheinen lassen und somit die interne Validität schmälern:

a1. Übung:

Es kann vermutet werden, dass je häufiger eine diagnostische Methode durchgeführt wird, die Leistungen der Probanden sich durch Übung in dieser Methode verbessern. Ein erstmaliges Durchführen kann immer zu Fehlern führen, aufgrund von Missverständnissen oder Anlaufschwierigkeiten. Dieser Übungseffekt kann bei wiederholter diagnostischer Testung somit zu immer besseren Ergebnissen führen, die als Symptomverbesserungen erscheinen können, jedoch nur methodenbedingt sind.

a2. Spontanremission:

Um eine als Therapiewirkung erscheinende Spontanremission zu minimieren, wurde in der Studie nur auf Patienten mit chronifiziertem Neglect d.h. mit einem Läsionsalter von über 6 Monaten, zurückgegriffen. Die Studienteilnehmer versicherten zudem, dass zeitgleich keine andere relevante neglectspezifische Therapie erfolgte.

a3. Placebo:

Im Bewusstsein um die, die Therapie abschließende Testung (Abschlussdiagnostik gleich nach der Therapie) sind die Patienten zu diesem Zeitpunkt möglicherweise besonders aufmerksam, willens und motiviert. Ebenso können bei Fragebögen immer Antwortverzerrungen eine Rolle spielen, beispielsweise kann die unbewusste Tendenz zum Tragen kommen, den Erwartungen des Therapeuten entsprechen zu wollen. Ebenso kann eine objektiv unwirksame Therapie im Erleben des Behandelten, Dissonanz reduzierend, trotzdem als Erfolg gewertet werden.

Um diesen Effekten a1 bis a3 ansatzweise entgegenzutreten, fand in dieser Studie eine unbehandelte vorthérapeutische Wartephase Anwendung, mit Bestimmung einer Baseline der Symptomschwere zu Beginn und am Ende dieser Wartephase unmittelbar vor der Therapie (siehe auch Kapitel 2.1 Versuchsplan).

Zur differenzierteren Analyse des Therapieeffekts muss zwischen spezifischen und unspezifischen Therapieeffekten, d.h. worauf eine Therapie wirken kann, unterschieden werden. Die intendierte spezi-

fische Therapiewirkung zielt auf die spezifizierte Störung und besteht in einer Reduzierung der Neglectsymptomatik. Bei einer primär nicht intendierte unspezifische Wirkung kann es sich zum einem, um eine Reduktion von störungsunspezifischer Symptomatik (z.B. psychische Befindlichkeit) handeln, sie kann zum anderen aber auch darin bestehen, dass sich nicht Symptome verringern, sondern allgemeine Fähigkeiten, wie Aufmerksamkeit oder Konzentrationsfähigkeit verbessern.

2.1 Versuchsplan

Das gewählte Versuchsdesign lässt sich als messwiederholte Eingruppen-Prä-Post-Studie beschreiben, mit zwei vorthérapeutischen (hellgrau) und zwei nachtherapeutischen Messzeitpunkten (dunkelgrau). Der Erhebung der relevanten Variablen zu Beginn der Studie (Vordiagnostik), folgte eine unbehandelte Wartezeit von 4 Wochen als Kontrollgruppenäquivalent. Vor Beginn der Therapiephase erfolgt eine erneute Diagnostik (Eingangsdiagnostik), an die drei wöchige Trainingsphase schloss sich eine Abschlussdiagnostik und im Abstand von ca. 6 Wochen eine Nachdiagnostik an. Alle unten erwähnten Tests bzw. Fragebögen (Kapitel 2.4 Neglectdiagnostik) wurden somit zu allen Zeitpunkten durchgeführt bzw. vorgelegt. Abbildung 3 beschreibt den Versuchsplan und die Effekte (farbig) die damit getestet werden können:

Abbildung 3: Versuchsplan

Vorthераpeutische Phase		Therapie	Nachtherapeutische Phase	
t1	t2		t3	t4
prä1	prä2		post1	post2
Vordiagnostik	Eingangsdiagnostik		Abschlussdiagnostik	Nachdiagnostik
Test 1 Präeffekt				
	Test 3 Therapieeffekt 1			
		Test 2 Posteffekt		
Minimum aus t1 und t2			Maximum aus t3 und t4	
Test 4 Therapieeffekt 2				

Der Versuchsplan mit vier Messzeitpunkten ermöglicht somit das differenzierte Testen folgender Effekte:

Test 1. Präeffekt:

- Feststellen von Spontanremission
- Feststellen einmaliger Übungseffekte

Durch die Wahl von zwei vorthérapeutischen Messungen der Symptomschwere (Abbildung 3: prä1 und prä2: Test 1 Präeffekt, orange) und dem Mittelwertsvergleich beider, kann festgestellt werden, in wie weit die Symptomatik während der unbehandelten Phase konstant bleibt. Ist dies nicht der Fall, kann eine Verbesserung der Symptomatik durch Übung in der diagnostischen Methode oder durch Spontanremission erklärt werden, wobei nicht entschieden werden kann, welcher dieser beiden Effekte

vorliegt. Eine Verschlechterung der Symptomatik muss, bei angenommener konstanter Schwere der Störung (Neglect) auf allgemeine Testeffekte zurückgeführt werden, wie "Tagesform" oder ähnliches.

Test 2. Posteffekt:

- Kontrolle der Nachhaltigkeit der Therapie

Durch die Wahl von zwei nachtherapeutischen Messungen der Symptomschwere (Abbildung 3: post1 und post2: Test 2 Posteffekt, orange) und dem Vergleich der Mittelwerte, kann die Nachhaltigkeit der Therapie festgestellt werden. Gehen die Werte wieder auf das Ausgangsniveau der Vordiagnostik (prä 1) wirkt die Therapie nicht nachhaltig, bleiben sie konstant niedrig besteht eine Therapiewirkung auch über das Ende der Therapie hinaus und verbessern sie sich weiterhin, wirkt die Therapie sogar nachhaltig kumulierend.

Test 3. Therapieeffekt 1:

- Ansatzweise übungsbereinigt (erster Übungseffekt bei zweimaliger Durchführung)
- Bereinigt um die Spontanremission im Zeitraum zwischen t1 und t2

Durch den Vergleich der Messwerte unmittelbar vor (prä2, Zeitpunkt t2) und unmittelbar nach (post1, Zeitpunkt t3) der Therapie kann die Wirkung der Therapie festgestellt werden, die Prüfung in diesem Modus wird im folgenden Therapieeffekt 1 genannt (Abbildung 3, hellgrün). Da für die Patienten die Messung zum Zeitpunkt prä2 bereits die zweite Diagnostik darstellt, sind sie mit dem diagnostischen Prozedere vertraut, und haben eventuelle Übungseffekte zwischen der ersten und zweiten Messung bereits vollzogen. Ebenso sind Spontanremissionen während dieser Phase, sofern sie festgestellt werden, nicht im Messwert von prä2 enthalten. Das Feststellen eines Therapieeffekts 1 ist demnach übungsbereinigt und nicht konfundiert mit Spontanremission, sofern sich diese Effekte zwischen erster und zweiter Messung ereignen.

Test 4. Therapieeffekt 2:

Neben der Prüfung des Therapieeffekts gemäß Modus Therapieeffekt 1, bietet der Versuchsplan die Möglichkeit die Effekte noch differenzierter zu prüfen. Im Modus Therapieeffekt 2 (Abbildung 3, leuchtendgrün) werden pro Patient der kleinste Messwert der vortherapeutischen Symptommessungen aus prä1 und prä2 und der größte Messwert der beiden nachtherapeutische Symptommessung aus post1 und post2 bestimmt und diese dann statistisch verglichen. Statistisch werden somit nicht unmittelbar aufeinander folgende Messwerte verglichen, sondern die kleinste "gesündeste" vortherapeutische Symptomschwere mit der größten "kränksten" nachtherapeutischen Symptomschwere. Es werden somit Informationen aus allen vier Messzeitpunkten (im Gegensatz zum Therapieeffekt 1, der nur Informationen aus zwei Messzeitpunkten nutzt) in die Analyse einbezogen. Die Prüfung des Präeffekt, des Therapieeffekts 1 und des Posteffekts entspricht einer sukzessiven inferenzstatistischen Prüfung aufeinander folgender Mittelwerte mit drei Tests, die nicht orthogonal sind und somit zu sich wider-

sprechenden Ergebnissen führen können. Gemäß Modus Therapieeffekt 2 ist die Prüfung eines Therapieeffekts mit nur einem Test möglich. Neben diesen bietet diese Vorgehen noch weitere Vorteile:

- Ansatzweise Übungsbereinigt (erster Übungseffekt bei zweimaliger Durchführung)
- Bereinigt um die Spontanremission im Zeitraum zwischen t1 und t2
- Nachhaltigkeitskontrolle
- Kontrolle intra-individueller zufälliger Verschlechterungen der Symptomschwere (z.B. Müdigkeit, fehlende Konzentration) während der prä Phase, aber auch Kontrolle von "Placebo" Effekten direkt nach einer Therapie.

Zwar wird eine Leistungsverbesserung zwischen t1 und t2 durch Übung als Symptomverbesserung erwartet und dieser Effekt mit einbezogen. Dagegen wird jedoch eine Leistungsverschlechterung nicht als Symptomverschlechterung begriffen, sondern als zufällige Leistungsschwankung und ignoriert. Diese Symptomverschlechterung wird nicht berücksichtigt, da die "gesündeste" beste vortherapeutische Leistung ins Kalkül gezogen wird. Der Therapieeffekt 2 ist somit das wesentlich strengere Kriterium, da es nicht nur auf kurzfristige sondern auch langfristige Effekte testet. Wobei zu bemerken ist, dass in diesem Entscheidungsmodus eine Verschlechterung in der nachtherapeutischen Phase zu Ungunsten der Therapie ausgelegt wird, eine anhaltende zusätzliche Verbesserung in der nachtherapeutischen Phase aber nicht zu deren Gunsten.

2.2 Auswahlkriterien Studienteilnehmer

Vor Studienbeginn wurde das positive Votum der zuständigen Ethik-Kommission der Universität Duisburg-Essen eingeholt. Die Rekrutierung der Probanden erfolgte über die Studieninformation durch Fachvorträge u.a. beim Jahrestreffen der hessischen Neuropsychologen in der Gesellschaft für Neuropsychologie (GNP), durch die persönliche und schriftliche Kontaktaufnahme von regionalen und überregionalen neurologischen Rehabilitationskliniken sowie durch die schriftliche Studieninformation an regional niedergelassene Fachärzte (Neurologie, Augenheilkunde), klinische Neuropsychologen und Psychotherapeuten, Ergotherapeuten und Physiotherapeuten.

Einschlusskriterien: In die Studie aufgenommen wurden hirngeschädigte Patienten mit vorbefundlich dokumentierter Neglectsymptomatik nach deren erfolgter stationärer neurologischer Rehabilitationsbehandlung. Die Schädigungslokalisation wurde den jeweiligen Arztberichten entnommen oder durch radiologische Vorbefunde abgesichert. Weitere Voraussetzungen waren eine ausreichende periphere Sehfähigkeit, eine ausreichende Hörwahrnehmung und taktile Oberflächensensibilität in den Handflächen. Eingang in die Studie fanden zudem nur Teilnehmer, die eine tägliche konzentrierte Belastbarkeit über einen Trainingszeitraum von mindestens 30 Minuten hatten, deren Mobilisierbarkeit (Rollstuhl) gegeben war und die willens und in der Lage waren sich allen 4 Testuntersuchungen und dem 3-wöchigen Training zu unterziehen.

Ausschlusskriterien: Nicht in die Studien aufgenommen wurden Patienten die nicht ausreichend in der Lage waren die Trainingsreize wahrzunehmen oder zu diskriminieren, Patienten mit ausgeprägten aphasischen Störungen (Instruktionsverständnis nicht gegeben) sowie Patienten mit Anfallsleiden (photosensible Epilepsie). Auch potentielle Studienteilnehmer, die nicht in der Lage waren die Eingangsdiagnostik (konzentrativ) durchzustehen, wurden ebenso ausgeschlossen, wie jene, denen die Trainingsdauer oder der zeitliche Rahmen nicht möglich war.

2.3 Datenanalyse und statistische Bemerkungen

a. Messwertswitch:

In die Studie wurden Patienten mit sowohl rechts- als auch linkshemisphärischen Hirnschädigungen aufgenommen und somit mit einer individuell seitenunterschiedlich ausgeprägten Neglectsymptomatik. Nicht die Seite auf der ein Reiz dargeboten wurde bestimmte, ob dieser Reiz einer geschädigten Seite dargeboten wurde, sondern die Seite des Neglects. Bei einem rechtsseitigen Neglect sind die Reize auf der rechten Seite und bei linksseitigem Neglect sind die Reize der links dargebotenen Seite die Reize, die die jeweils geschädigte Seite betreffen. Durch Einführung einer neuen Variable "Lokalisation" mit den Ausprägungen LOKA und anti-LOKA wurde dem Rechnung getragen, wobei LOKA die Wahrnehmungsleistung von Reizen beschreibt, die der geschädigten Seite (die rechte bei rechtsseitigem Neglect, die linke bei linksseitigem Neglect) dargeboten wurden und anti-LOKA entsprechend, die der nicht geschädigten Seite. Entsprechend dieser Vorgabe mussten die Reize somit neu zugewiesen werden (Messwertswitch). In Abbildung 4 sind die Seitenzuordnungen dargestellt, wobei bei linksseitigem Neglect die auf der linken Seite dargebotenen Reize (orange) auch lokalisationsrelevant (LOKA orange) waren. Bei rechtsseitigem Neglect waren die auf der linken Seite dargebotenen Reize (orange) hingegen nicht lokalisationsrelevant (blau), hier erfolgte ein Messwertswitch (Pfeil).

Abbildung 4: Messwertswitch

	Seite des Reizes		Auswertung über	
Seite Neglect	links	rechts	LOKA	anti-LOKA
links				
rechts				

Bei linkem Neglect sind die Reize der linken Seite LOKA (Reize der geschädigten Seite), bei rechtem Neglect, sind diese linken Reize jedoch anti-LOKA (Reize der nicht geschädigten Seite). Die Einführung der Variable "Lokalisation" macht es möglich innerhalb ein und desselben Testverfahrens zwischen spezifischen Effekten, denen auf der geschädigten Seite LOKA und unspezifischen Effekten, denen auf der "gesunden" Seite anti-LOKA, zu unterscheiden.

b. Effektstärken:

Ziel von Effektstärken ist es die eigentlichen Effekte (Mittelwertunterschiede) unterschiedlicher Maße mit unterschiedlicher Spannweite (engl.: "range") vergleichbar zu machen (z.B.: SWE mit einer von $\text{range} = 30$, da kleinstmöglicher Wert $\text{min} = 10$ und größtmöglicher Wert $\text{max} = 40$, Reaktionszeiten mit einer von $\text{range} = \text{unendlich}$, $\text{min} = 0$, $\text{max} = \text{unendlich}$).

Ein und derselbe Mittelwertunterschied zweier Maße mit unterschiedlicher range haben entsprechend ihrer range unterschiedliche Bedeutung, eine Veränderung im SWE von $M_{\text{Diff}} = 10$ Scorepunkten ist "viel", eine Veränderung der Reaktionszeiten von $M_{\text{Diff}} = 10$ ms ist "wenig". Eine Normierung der Mittelwertunterschiede an ihrer range war somit nötig, um diese Mittelwertunterschiede vergleichbar zu machen. Die Standardabweichung der Messwerte einer zugrunde gelegten Population dient üblicherweise als Normierungsanker, an dem die Mittelwertunterschiede relativiert werden. Da diese Populationsstandardabweichungen nicht bekannt sind, müssen sie aus der Stichprobe geschätzt werden. So wurde die Effektstärke, genannt Delta, wie folgt berechnet:

- $\Delta = \text{Effekt} / \text{Schätzer der Populationsstandardabweichung}$
- $\Delta = m_1 - m_2 / SD_{\text{gepoolt}}$
- $SD_{\text{gepoolt}} = \text{Mittelwert aus } SD_{\text{geschätzt zu } t_1} \text{ und } SD_{\text{geschätzt zu } t_2}$
- $SD_{\text{geschätzt}} = \text{geschätzte Populationsstandardabweichung}$

Die gepoolten vorthérapeutischen Populationsstandardabweichungen (der Messwerte zu t_1 und t_2) beziehen sich auf eine nicht therapierte Population von Neglectpatienten. Die Güte der Schätzung der Standardabweichung SD_{gepoolt} hängt im Wesentlichen von der Homogenität der gepoolten Standardabweichungen ab. Eine erkannte systematische, nicht zufällige Veränderung dieser, z.B. durch Übungseffekte zwischen t_1 und t_2 oder Ausreißereinflüsse, wurde in der Berechnung nicht berücksichtigt und das Verfahren der Berechnung immer in gleicher Weise auf alle Effekte angewendet. Nachtherapeutische Varianzen gingen nicht in die Berechnung der Effektstärke ein. Als weitere Möglichkeit einer Effektstärke wurde zusätzlich das partielle η^2 angegeben.

c. Inferenzstatistik:

Bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $\alpha = 5\%$ wird in 5% aller Fälle die Nullhypothese fälschlicherweise verworfen, liegen z.B. 100 signifikante Ergebnisse vor, so müsste erwartet werden, dass 5 dieser Ergebnisse irrtümlicherweise signifikant geworden sind. Bei der vorliegenden Arbeit werden viele Signifikanztests durchgeführt, so muss damit gerechnet werden, dass nicht jedes signifikante Ergebnis zu einer Entscheidung führt die richtig ist. Dem wird üblicherweise entgegengewirkt indem das Alpha-Risiko gesenkt wird, man also statt mit $\alpha = 5\%$ pro Test mit einem kleinerem Alpha operiert (Alpha-Inflation). Eine Alpha-Justierung in diesem Sinne fand nicht statt, alle angegebenen

Signifikanzniveaus (p-Werte) sind unjustiert. Des Weiteren waren alle angegebenen Signifikanzniveaus (p-Werte) zweiseitig, wobei dieser Wert für eine einseitige Entscheidung zu halbieren war. Die Auswertung bediente sich ausschließlich parametrischer Tests (t-Test, Varianzanalyse), wobei auch bei festgestellter Verletzung der Voraussetzungen dieser Tests dem nicht Rechnung getragen wurde und nicht auf nonparametrische Tests zurückgegriffen wurde. Dies geschah, um die Einheitlichkeit der Ergebnislage zu wahren und Ergebnisse einzelner Test vergleichbar zu halten. Dieses Vorgehen kann aber nicht als optimal bezeichnet werden. Somit ist damit zu rechnen, dass neben dem Problem der zufälligen Signifikanz von p-Werten, auch die Berechnung dieser p-Werte an mancher Stelle fehlerbehaftet ist. Dies ist umso problematischer, da mit einer zwar vergleichsweise üblichen, aber dennoch eher kleinen Stichprobe ($n = 22$) operiert wurde. Erwähnte Probleme betreffen aber nicht nur diese Studie, sondern die Neglectforschung im Allgemeinen, da häufiger (oft fälschlicherweise) mit Stichproben parametrisch ausgewertet wird, die zu klein sind (Kerkhoff et al., 2013; Sturm et al., 2013).

2.4 Neglectdiagnostik

Die Testungen beinhalten die Neglectdiagnostik auf zwei Ebenen:

- primäre Neglectdiagnostik – Funktionsdiagnostik
- Transfer Neglectdiagnostik - Beurteilung alltagsrelevanter Beeinträchtigungen und psychische Befindlichkeit.

Diagnostisches Ziel war zum einen die Beurteilung des visuell-räumlichen Explorationsvermögens und den damit verbundenen Alltagskompetenzen und zum anderen die Erhebung psychologischer Variablen, die im Zusammenhang mit Symptomschwere und Therapieerfolg stehen können. Bei der Auswahl der neuropsychologischen Testdiagnostik wurden in der Neglecttherapieforschung übliche und häufig eingesetzte Testverfahren verwendet.

Die primäre Neglectdiagnostik (Funktionsdiagnostik) beinhaltete die Beurteilung der Symptomschwere des visuellen Neglects und wurde anhand der Standardtestverfahren TAP und NET erfasst. Unter Transfer Neglectdiagnostik wurden die Auswirkungen der primären Neglectsymptomschwere auf Selbstwirksamkeitserwartung, Depressivität, Ängstlichkeit und die Beurteilung alltagsrelevanter neglectabhängiger Beeinträchtigungen der Patienten verstanden. Anwendung fanden diesbezüglich die Fragebögen SWE, HADS-D und FRS. Darüber hinaus wurde ein Maß der allgemeinen Reaktionsgeschwindigkeit zur Abgrenzung und Kontrolle von allgemein unspezifischen Effekten als Teil der Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP, "Alertness") erhoben. Die verwendeten Testverfahren werden im Folgenden näher beschrieben.

2.4.1 Primäre Neglectdiagnostik - Funktionsdiagnostik

TAP: *Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung*, Zimmermann & Fimm, 2008 (Version 2.1: Subtests "Neglect" und "Gesichtsfeld")

Das computergestützte Testprogramm TAP erfasst unterschiedliche Komponenten von Aufmerksamkeitsfunktionen und fand bereits in zahlreichen Studien Anwendung (z.B. Keller et al., 2003; Dimova et al., 2009; Sturm et al., 2009, 2013). Mit den TAP Subtests "Neglect" und "Gesichtsfeld" wird das Ausmaß der Wahrnehmungserfassung und die Reaktionsschnelligkeit bei visueller Exploration kammetrisch erfasst. Bei zentraler Blickfixation (wechselnder Buchstabe in einem Quadrat in der Bildschirmmitte) muss der Proband auf periphere Reize (Zahlenflimmern), die zeitlich begrenzt dargeboten werden, möglichst rasch reagieren. Beim Gesichtsfeldtest muss auf 92 Reize reagiert werden. Beim Neglecttest (44 Reize) ist zusätzlich eine Zahlenmaske (24 fixierte Zahlen als Distraktoren) über die Bildschirmfläche verteilt, sodass das Erkennen der relevanten Reaktionsreize visuell erschwert ist. Die quantitative Messung der seitenspezifischen räumlichen und zeitlichen Ausprägung ermöglichte die Erfassung neglectspezifischer Teilstörungen, die im NET verdeckt bleiben. Als Auswertungsmaße wurden die Aggregation der Reaktionszeiten durch Median und arithmetisches Mittel und die Anzahl der Auslassungen (Omitted Target, OMI) in den jeweiligen Blindschirmquadranten verwendet. Zur Spezifizierung der Retest-Vergleichbarkeit wurde ergänzend zur üblichen instruktionellen Testdurchführung eine Kinn-Kopf-Stütze zur Fixierung der Kopfhaltung und zur Sicherstellung eines gleichbleibenden Augenabstandes von 40 cm zum Bildschirm (Bildschirmdiagonale 46 cm) verwendet.

NET: *Neglect-Test*, Fels & Geissner, 1996

Der NET, als standardisierte Testbatterie ist die deutsche Version des *Behavioural Inattention Test* (BIT: Wilson, Cockburn & Halligan, 1987). Er erfasst in einem breiten Spektrum visuell-räumliches Verhalten und stellt ein international gängiges Instrumentarium alltagsnaher Beeinträchtigungen dar, welches in vielen Studien verwendet wird (z. B. Dimova et al. 2009; Sturm et al., 2009, 2013; Yang et al., 2013). In inhaltlich adaptierter Form finden sich die in ihm erhobenen Funktionstest in nahezu jeder Neglectstudie (z.B. Keller et al., 2003; Kerkhoff & Rosetti, 2006; Kerkhoff, 2013). In der vorliegenden Arbeit wurden die Funktionstests Linien durchstreichen, Buchstaben durchstreichen, Sterne durchstreichen und Linien halbieren verwendet. Alle Aufgaben wurden als Papier-Bleistiftaufgabe (paper-pencil, DIN-A4 Blatt, quer ausgerichtet) ohne Zeitvorgabe vorgelegt und werden im Folgenden näher beschrieben:

1. **Linien durchstreichen:** alle 36 (je 18 rechts und links, plus 4 nicht bewertete Linien zentral) unterschiedlich ausgerichteten Linien (26 mm lang) sollen mit dem Stift markiert werden.

2. **Buchstaben durchstreichen:** die Buchstaben „E“ oder „R“ (je 20 rechts und links) sollen aus 5 Zeilen mit insgesamt 170 verschiedenen Buchstaben als Distraktoren mit dem Stift markiert werden.
3. **Sterne durchstreichen:** kleine unstrukturiert verteilte Sterne (je 27 rechts und links, plus 2 nicht bewertete Reize zentral) sollen aus einer Menge von 130 Zeichen (große Sterne, Buchstaben, Wörter) gefunden und markiert werden.
4. **Linien halbieren:** 3 horizontale Linien (je 20 cm lang, rechts, mittig und links positioniert) sollten in der jeweiligen Hälfte markiert werden. Gemessen wurde die jeweilige Abweichung von der Mitte in mm).

Als Auswertungsmaße wurde für die Tests eins bis drei die Anzahl nicht erkannter Reiz (Omitted Target, OMI) und für den Test 4 der Abstand des Schätzurteils zur Mitte (in Millimeter) herangezogen.

2.4.2 Transfer Neglectdiagnostik

Systematische Erhebungen zur Veränderung psychischer Parameter (Selbstwirksamkeit, Depressivität oder Ängstlichkeit) konnten in Verbindung mit Therapiewirksamkeitsstudien bei Neglectpatienten nicht gefunden werden. Folgende Tests kamen an dieser Stelle zur Anwendung:

SWE: *Fragebogen zur Selbstwirksamkeitserwartung*, Schwarzer & Jerusalem, 1999

Der als Selbstbeurteilungsinstrument konzipierte Fragebogen misst die Erwartung an die eigene Kompetenz schwierige Lebenssituationen zu meistern, d.h. das subjektive Ausmaß der Selbstwirksamkeit als Bewältigungsressource. Anhand von 10 Aussagen (Items) wird jeweils auf einer 4-stufigen Antwortskala überprüft, inwiefern eine Attribution von Erfolgs- und Misserfolgserfahrungen zum Ausdruck kommt. Als Maß der Selbstwirksamkeitserwartung diente der Summenscore der Items.

HADS-D: *Hospital Anxiety and Depression Scale*, 3. Deutsche Version, Herrmann-Lingen, Buss & Snaith, 2011

Der als Screeningverfahren konzipierte Fragebogen (14 Items, 4-stufiges Antwortformat) wird zur Schweregradbestimmung der subjektiven psychischen Beeinträchtigung in den Dimensionen Ängstlichkeit und Depressivität verwendet. Die Itemauswahl berücksichtigt besonders die spezifischen Anforderungen eines durch körperliche Krankheit bestimmten Settings und fokussiert gezielt nur auf psychische Symptome, um eine Konfundierung durch somatische Komorbidität zu vermeiden. Als Maß diente der Summenscore der Items.

FRS: *Fragebogen räumlicher Störungen*, Kerkhoff, 2004

Der primär als Fremdbeurteilungsinstrument zur Erfassung neglecttypischer Alltagsbeeinträchtigungen konzipierte Fragebogen wurde als solcher eingesetzt und von einer dem Patienten nahestehenden Bezugsperson beantwortet. In einer vom Autor dieser Dissertation modifizierten Version wurde der Fragebogen zusätzlich als Selbstbeurteilungsfragebogen überarbeitet und den Patienten vorgelegt. Dies ermöglichte, über die ursprüngliche Version des Fragebogens hinaus, einen Vergleich der beiden Urteile. Der Fragebogen erfasst auf 4 Subskalen Fähigkeiten des Patienten im Rahmen von "Selbsthilfe und Körperkontrolle", der "räumlichen und zeitlichen Orientierung", der "häuslichen Versorgung" und des "Greifens und Abschätzens von Entfernungen". Auf einer fünften Subskala wurde die "Einsicht" des Patienten in die bestehende Neglectsymptomatik erfragt. Erhoben wurden die Urteile auf einer vierstufigen Ratingskala mit der Codierung: nie = 0 - selten = 1 - manchmal = 2 - oft = 3. Da kein Aggregationsmodus der Items vorlag, wurde an dieser Stelle selbst entschieden wie die Aggregation welcher Items zu erfolgen hatte (Näheres dazu siehe Kapitel 3.3.4 FRS). Der Fragebogen räumlicher Störungen (FRS: Kerkhoff, 2004) wurde ebenfalls in Therapiestudien verwendet, allerdings selten berichtet (z.B. Dimova et al. 2009).

TAP: *Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung*, Zimmermann & Fimm, 2008 (Version 2.1: Subtest: Alertness)

Zur Kontrolle therapieunspezifischer Veränderungsprozesse wurde die allgemeine Reaktionsschnelligkeit gemessen. Mit dem TAP Subtest "Alertness" können sowohl die tonische (einfache Reaktionsschnelligkeit auf einen visuellen Reiz) als auch die phasische Alertness (Veränderung der Reaktionsschnelligkeit durch einen akustischen Vorab-Hinweisreiz) gemessen werden. Die Darbietung der Reize erfolgt in vier Blöcken mit einer Serie von je 20 Reizen pro Durchführungsblock in einem ABBA-Design (A ohne und B mit Hinweisreiz). Als Auswertungsmaße wurden der Median und das arithmetische Mittel der Reaktionszeiten und die Anzahl der Auslassungen (Reaktion länger als zwei Sekunden) verwendet, Omitted Target (OMI).

2.5 Hypothesen

Es galt im Wesentlichen zu prüfen, in welcher Abhängigkeit die erhobenen Variablen der Neglectdiagnostik (siehe Kapitel 2.4) zu den Faktoren Therapie (Faktor1) und Zeit (Faktor2) standen. Wobei unter dem Faktor2 "Zeit" alle nicht therapeutischen unspezifischen Faktoren subsumiert waren, die wirken können (z.B. Übung, Symptomverschlechterung, zufällige Messwertschwankung, Symptomverbesserung durch Anpassung und vieles mehr). Gemeint ist also keine Wirkung durch "Zeit", sondern eine Wirkung in der "Zeit" von nichttherapeutischen Faktoren. Der Faktor "Zeit" zergliederte sich entsprechend der Phasen des Versuchsplans in drei Stufen (Etappen): "Zeit1" zwischen t1 und t2, "Zeit2" zwischen t2 und t3 und "Zeit3" zwischen t3 und t4. Wobei in der Präphase (zwischen t1 und t2)

und der Postphase (zwischen t3 und t4) nur "Zeit" wirkte und in der therapeutischen Phase (zwischen t2 und t3) Faktor1 Therapie und Faktor2 "Zeit2" konfundiert waren. Als weiterer Faktor zur Prüfung spezifischer und unspezifischer Effekte diene der Faktor 3a "Lokalisation" mit den Stufen LOKA vs. anti-LOKA. Der Faktor 3b "Urteilsperspektive" mit den Stufen Selbsturteil vs. Fremdurteil des Fragebogen FRS diene zur Überprüfung von eventuellen Einsichtsdefiziten der Betroffenen in die Symptomatik.

Hypothesenblock A:

Im Zentrum der statischen Prüfung des Hypothesenblocks A steht im Wesentlichen die sukzessive Prüfung auf signifikante Veränderung der Mittelwerte zeitlich aufeinander folgender Messzeitpunkte, wobei im Einzelnen folgendes getestet wurde:

A1: Präeffekt

Veränderung der Mittelwerte in der Präphase, zwischen t1 und t2. Wirksam ist der Faktor1 auf der Stufe "Zeit1". Dies klärt die Frage, ob die Symptomschwere ohne therapeutischen Einfluss konstant ist.

A2: Therapieeffekt 1

Veränderung der Mittelwerte in der therapeutischen Phase, zwischen t2 und t3. Wirksam sind Faktor1 "Zeit2" und Faktor2 "Therapie". Dies klärt, ob die Therapie im Entscheidungsmodus Therapieeffekt 1 wirkt.

A3: Posteffekt

Veränderung der Mittelwerte in der Postphase, zwischen t3 und t4. Wirksam ist der Faktor1 "Zeit3", mit dem Ziel festzustellen, ob die Therapiewirkung nachhaltig ist.

A4: Therapieeffekt 2

Veränderung der Mittelwerte zwischen der kleinsten "gesündesten" vortherapeutischen Symptomschwere und der größten "kränksten" nachtherapeutischen Symptomschwere. Wirksam sind Faktor1 "Zeit" und Faktor2 "Therapie". Festzustellen ist somit, ob die Therapie im Entscheidungsmodus Therapieeffekt 2 wirkt.

Hypothesenblock B:

Das obige Vorgehen klärt jedoch nicht über den zeitlichen Trend der Verlaufskurven auf. Die Analyse der Trends scheint aber geboten, da wiederholtes Durchlaufen eines Tests zu Übungseffekten führen kann (insbesondere bei Reaktionszeiten), die mit Therapieeffekten konfundiert sein können. Deshalb:

B1: Prüfung auf Zusammenhang der Mittelwerte zu den vier Messzeitpunkten mit dem Faktor "Zeit", mittels Trendanalyse. Wobei primär interessiert, ob die Messwerte beginnend bei t1 zu t4 linear, d.h.

um einen konstanten Differenzbetrag abnehmen, was als anhaltender Übungseffekt gewertet werden kann.

Hypothesenblock C:

Zur Untersuchung spezifischer und unspezifischer Effekte (Faktor 3a) und der Urteilsperspektive (Faktor 3b) wird im Einzelnen geprüft, ob:

C1: Unterscheiden sich die Effekte auf der geschädigten Seite (LOKA) von denen der nicht geschädigten Seite (anti-LOKA)? Ist die Wirkung der Faktoren spezifisch oder unspezifisch?

C2: Unterscheiden sich die Effekte innerhalb des Selbsturteil von denen des Fremdurteil (FRS)? Ist die subjektive Beurteilung der Symptomatik perspektivenabhängig?

Themenblock D:

Der Ansatz der Hypothesen A bis C ist inferenzstatistisch (Hypothesenblock), d.h. die Ergebnisse können auf andere Zeiten und Patienten verallgemeinert werden. Dies wird ergänzt (Themenblock) durch eine rein deskriptive und explorative, d.h. nicht zu verallgemeinernde Perspektive in Form einer Darstellung von Einzelfallverläufen der Messwerte auf der geschädigten Seite (LOKA) mit dem Ziel:

D1: Erfassung der Verteilung der Messwerte. Sind die Daten normalverteilt?

D2: Beurteilung der range der Messwerte. Wird diese von den Messwerten ausgeschöpft? Gibt es Decken- oder Bodeneffekte?

D3: Feststellen von "Messwertausreißern" oder isolierten Patientengruppen. Ist die Patientengruppe homogen?

Eine Einzelfallanalyse von Effekten ist geboten, da dieses rein deskriptive unstatistische Vorgehen den deskriptiven statistischen Begriffen (Mittelwerte, Varianz) Anschauung und Geltung verleiht, vor allem auch durch den Einbezug der Verteilung der Messwerte, an der die Statistiken relativiert werden müssen. Des Weiteren sind spezifischere Aussagen möglich, die zwar vorläufig nicht zu verallgemeinern sind, aber die Charakteristik der Effekte besser erfassen können als die Statistik.

Themenblock E:

Im letzten Themenbereich sollen, ebenfalls mit explorativen Charakter, die Zusammenhänge der Instrumente der Neglectdiagnostik sowohl hinsichtlich der Symptomschwere als auch des Therapieeffekts (interne Perspektive) bestimmt werden. Dadurch soll überprüft werden, ob die Maße der Neglectdiagnostik (TAP, NET und FRS) ein und dasselbe Merkmal homogen erfassen oder ob die verschiedenen Verfahren, auch bedingt durch die Methode der Erfassung (computergestütztes Verfahren TAP, paper - pencil NET und Fragebogen FRS) eher spezifische Aspekte des Neglect beschreiben.

Zusätzlich werden die Korrelationen der Symptomschwere mit dem Alter des Patienten, dem Alter der Läsion, den psychologischen Maße Selbstwirksamkeitserwartung (SWE), Ängstlichkeit (HADS-D) Depressivität (HADS-D) und den Maßen der Alertness (TAP) bestimmt (externe Perspektive). Im Einzelnen wird geprüft:

E1: Interner Zusammenhang der Symptomschwere zur Überprüfung der Homogenität bzw. Validität der diagnostischen Instrumente. Wobei eine positive Korrelation der diagnostischen Instrumente dafür spricht, dass diese ein und dasselbe Merkmal erfassen.

E2: Externe Zusammenhänge, Korrelate der Symptomschwere, unter anderem zur Klärung der Frage, ob eine erhöhte Neglectsymptomschwere mit einer erhöhten Depressivität und Ängstlichkeit einhergeht.

E3: Interne Zusammenhänge der Therapieeffekte, wobei zu prüfen ist ob sich eventuelle Therapieeffekte in den diagnostischen Neglecttest in gleicher Weise abbilden und welche Zusammenhänge zwischen Therapieeffekten und einerseits Alertness und andererseits Depressivität bestehen.

3. Ergebnisse

Die Ergebnisdarstellung enthält die Beschreibung der Stichprobe und des Versuchsablaufs (Kapitel 3.1). Nachfolgend werden die psychologischen Therapieeffekte dargestellt (Kapitel 3.2) und die neglectspezifischen Therapieeffekte (Kapitel 3.3), gegliedert nach den Tests die Verwendung fanden, beschrieben.

3.1 Die Beschreibung der Stichprobe

Das Kapitel 3.1 Stichprobenbeschreibung enthält neben der Beschreibung des zeitlichen Verlaufs der Untersuchung (Kapitel 3.1.1) und der soziographischen Daten der Patienten (Kapitel 3.1.2) im Wesentlichen die klinischen Charakteristiken der Hirnschädigung und eine Beschreibung der visuellen, motorischen und psychischen Beeinträchtigungen des Patienten (Kapitel 3.1.3). Die Daten entstammen dem Anamnesefragebogen, der zum Zeitpunkt der Vordiagnostik erhoben wurde und ergänzenden Befundberichten.

3.1.1 Versuchsablauf

Es gab während der Datenerhebungsphase keinen Daten- und Personendropout, d.h. alle ausgewählten Patienten, die sich zur Studienteilnahme bereit erklärten und in der Lage waren die Eingangsdiagnostik zu bewältigen und mit dem Therapietraining begannen, standen zu allen Messzeitpunkten zur Verfügung und erbrachten vollständige Datensätze. Somit wurde im Zeitraum vom 02.12.2010 (erster Messzeitpunkt der Vordiagnostik "vd") bis 23.08.2012 (letzter Messzeitpunkt der Nachdiagnostik "nd") $n = 22$ Patienten zu vier Messzeitpunkten untersucht. Alle Diagnostikuntersuchungen und Trainingsmaßnahmen fanden im ambulanten Setting, in der Praxis Ackermann (Bad Homburg v. d. Höhe), statt. Folgende Tabelle 1 beschreibt die mittleren Abstände zwischen den Messzeitpunkten, die Standardabweichung der Abstände (SD) und den jeweils kleinsten (Minimum) und größten (Maximum) im Einzelfall auftretenden Abstand.

Tabelle 1: Zeitlicher Versuchsablauf (in Tagen)

Zeitlicher Abstand in Tagen		n	Mittelwert	Minimum	Maximum	Standardabweichung
zwischen vd und ed ^a	t1 und t2	22	32.86	24	43	5.63
zwischen ed und ad ^a	t2 und t3	22	19.32	17	24	1.84
zwischen ad und nd ^a	t3 und t4	22	49.55	35	61	7.88

a: vd = Vordiagnostik, ed = Eingangsdiagnostik, ad= Abschlussdiagnostik, nd = Nachdiagnostik

Zwischen der Vor- und Eingangsdiagnostik lagen im Durchschnitt $M = 32.86$ Tage, zwischen Eingangs- und Abschlussdiagnostik der Therapiephase $M = 19.32$ Tage und zwischen Abschluss- und Nachdiagnostik $M = 49.55$ Tage. Eine Gleichheit zwischen den Einzelfall-Abständen konnte verständ-

licher Weise aus terminlichen Gründen nicht realisiert werden, wobei besonders im Therapiezeitraum (zwischen Eingangs- und Abschlussdiagnostik) auf möglichst zeitliche Gleichheit geachtet wurde. Somit ergab sich beispielsweise im vortherapeutischen Zeitraum beim Einzelfall-Abstand der Messzeitpunkte zwischen Vor und Eingangsdiagnostik ein Minimum von $\min = 24$ Tage und ein Maximum von $\max = 43$ Tagen.

Die Varianz der Einzelfall-Abstände zeigte sich im Therapiezeitraum mit einer Standardabweichung von $SD = 1.84$ als hinreichend klein. Die Intention einer größtmöglichen Homogenität hinsichtlich des Therapiezeitraums kann somit als realisiert betrachtet werden. Der kleinste Abstand zwischen ersten und letzten Therapietermin betrug $\min = 17$ Tage, der größte $\max = 24$ Tage.

3.1.2 Soziographische Daten

Dieses Kapitel beschreibt Geschlecht und Alter zum Zeitpunkt der Läsion (Tabelle 2) der am Versuch teilnehmenden Patienten und die Angaben zum Schulabschluss und zur Erwerbstätigkeit (Tabelle 3). Abschließende Tabelle 4 beschreibt in Einzelfalldarstellung die vier in diesem Kapitel besprochenen Variablen.

Tabelle 2: Patientenalter und Geschlecht

Geschlecht	n	Mittelwert	Median	Minimum	Maximum	Standardabweichung
männlich	14	56.05	62.87	28.45	76.52	17.43
weiblich	8	54.35	53.36	38.30	74.87	11.77
Insgesamt	22	55.43	57.32	28.45	76.52	15.33

Alter der Patienten in Jahren

Das Alter wurde berechnet indem der Abstand zwischen Geburtstag und Läsionszeitpunkt in Tagen bestimmt und dieser anschließend durch 365 dividiert wurde. Von den 22 Patienten waren 14 (63.6%) männlich, mit einem Durchschnittsalter von $M = 56.05$ Jahren und $n = 8$ (36.4%) weiblich, welche im Durchschnitt $M = 54.35$ Jahre alt waren. Das durchschnittliche Alter aller Patienten lag bei $M = 55.43$ Jahren ($SD = 15.33$). Der jüngste Patient war zum Zeitpunkt der Läsion 28.45 Jahre alt und der Älteste 76.52 Jahre. Die jüngste Patientin war 38.30 Jahre und die Älteste 74.87 Jahre. In der männlichen Gruppe zeigte sich ein etwas größerer Abstand zwischen Mittelwert und Median als in der anderen Gruppe, was auf eine schiefe Verteilung des Alters in dieser Gruppe hindeutet. 50% der Männer waren jünger als $MD = 62.87$ und 50% älter.

Die Altersspanne (bzw. Varianz) zeigte sich bei Männern mit $SD = 17.43$ signifikant größer als bei Frauen mit $SD = 11.77$ (Levene-Test auf Varianzhomogenität, $F = 5.03$, $p = .04$), ein signifikanter mittlerer Altersunterschied zwischen den Geschlechtern ergab sich jedoch nicht (Behrens-Fisher: $t(19.25) = .27$, $p = .79$).

Tabelle 3: Schulabschluss und Erwerbstätigkeit

Schulabschluss	Häufigkeit	Prozent	Erwerbstätigkeit		
			erwerbstätig	nicht erwerbstätig	berentet
Hauptschulabschluss	5	22.7 %	2	2	1
mittlere Reife	9	40.9 %	0	1	8
Abitur / Fachabitur	2	9.1 %	0	1	1
Hochschulabschluss	6	27.3 %	1	0	5
Insgesamt	22		3 (13.6%)	4 (18.2%)	15 (68.2%)

In der vorliegenden Stichprobe hatten 22.7% Teilnehmer einen Hauptschulabschluss, 40.9% mittlere Reife und 38.4% Abitur bzw. Fachabitur. Das prozentuale Übergewicht der "mittleren Reife" im Gegensatz zum heutigen Stand kann durch das eher hohe Alter der Patienten erklärt werden. Bei einem hohen Prozentsatz von $n = 15$ (68.2%) berenteter Patienten in der Stichprobe waren $n = 4$ (18.2) nicht erwerbstätig, lediglich $n = 3$ (13.6%) der Patienten konnten trotz Hirnschädigung einer Tätigkeit nachgehen.

Ein Zusammenhang zwischen Geschlecht und sowohl Schulabschluss ($\chi^2(df = 2) = 2.46, p = .29$) als auch Erwerbstätigkeit ($\chi^2(df = 2) = 2.99, p = .22$) konnte nicht gefunden werden. In der Einzelfalldarstellung werden die besprochen Variablen dieses Kapitels dargestellt (geordnet nach Geschlecht und Alter der Patienten):

Tabelle 4: Soziographische Daten in Einzelfalldarstellung

Zeile	PA Code ^a	Geschlecht	Alter Patient ^b	Erwerbstätigkeit ^c	Schulabschluss
1	14	männlich	28.45	nicht erwerbstätig	Hauptschulabschluss
2	22	männlich	30.18	nicht erwerbstätig	mittlere Reife
3	13	männlich	39.54	erwerbstätig	Abitur / Fachabitur
4	2	männlich	41.35	erwerbstätig	Hauptschulabschluss
5	9	männlich	41.68	nicht erwerbstätig	Abitur / Fachabitur
6	7	männlich	45.79	nicht erwerbstätig	Hauptschulabschluss
7	8	männlich	59.84	berentet	mittlere Reife
8	15	männlich	65.90	berentet	Hauptschulabschluss
9	11	männlich	66.50	berentet	Abitur / Fachabitur
10	3	männlich	67.56	berentet	Abitur / Fachabitur
11	18	männlich	73.55	berentet	mittlere Reife
12	21	männlich	73.68	berentet	Abitur / Fachabitur
13	12	männlich	74.15	berentet	Abitur / Fachabitur
14	1	männlich	76.52	berentet	mittlere Reife
15	5	weiblich	38.30	berentet	Abitur / Fachabitur
16	17	weiblich	44.05	berentet	Abitur / Fachabitur
17	4	weiblich	48.48	berentet	mittlere Reife
18	20	weiblich	49.59	berentet	mittlere Reife
19	16	weiblich	57.13	erwerbstätig	Hauptschulabschluss
20	6	weiblich	57.50	berentet	mittlere Reife
21	10	weiblich	64.87	berentet	mittlere Reife
22	19	weiblich	74.87	berentet	mittlere Reife

a: PA = Patient b: zum Zeitpunkt der Läsion, c: zum Zeitpunkt der Befragung

3.1.3 Klinische Patientencharakteristika

In diesem Kapitel kommen die Charakteristika der Patienten zur Darstellung: das Alter der Läsion (Tabelle 5), die Dauer der Rehabilitation (Tabelle 6), sowie das den Neglect auslösende Ereignis (Tabelle 7).

Das durchschnittliche "Alter" der Läsion (Tabelle 5) zum Zeitpunkt der Vordiagnostik lag bei $M = 21.66$ ($SD = 15.80$) Monaten. Die mittleren Läsionsalter männlicher und weiblicher Patienten unterscheiden sich nicht ($t(20) = .95$, $p = .35$). Die älteste Läsion lag zum Zeitpunkt der Vordiagnostik 71.77 Monate zurück, die jüngste 6.17 Monate. Es wurde bei der Versuchsdurchführung darauf geachtet, dass eine Läsion mindestens 6 Monate alt war, um die Wahrscheinlichkeit von "Spontanremission" während der Versuchsphase zu minimieren. Der Maximalwert des Läsionsalters (PA-Code 9) kann bei Betrachtung aller Werte (Einzelfalldarstellung Tabelle 7) als "Ausreißer" begriffen werden, da der nächst kleinere Wert bei 42.43 lag. Obwohl dies der Homogenität der Gruppe entgegensteht, blieb dies aus Gründen der Stichprobengröße unberücksichtigt, von einem Ausschluss wurde abgesehen. Zusätzlich ist festzuhalten, dass Patientenalter und Läsionsalter nicht miteinander korrelierten ($r = -.08$, $p = .74$).

Tabelle 5: Alter der Läsion und Geschlecht

Geschlecht	n	Mittelwert	Median	Minimum	Maximum	Standardabweichung
Männlich	14	24.08	18.70	6.17	71.77	17.75
Weiblich	8	17.43	14.55	6.47	37.57	11.47
Insgesamt	22	21.66	16.08	6.17	71.77	15.80

Alter der Läsion zum Zeitpunkt der Vordiagnostik in Monaten

Die Dauer der Rehabilitation (Tabelle 6) nach Läsion betrug im Durchschnitt $M = 3.43$ Monate. Die kürzeste stationäre Aufenthaltsdauer betrug $\min = 1.17$ und die längste $\max = 10.50$ Monate.

Tabelle 6: Dauer der Rehabilitation nach der Läsion und Geschlecht

Geschlecht	n	Mittelwert	Median	Minimum	Maximum	Standardabweichung
männlich	14	2.93	2.43	1.17	7.40	1.90
weiblich	8	4.30	3.08	1.50	10.50	3.38
Insgesamt	22	3.43	2.52	1.17	10.50	2.55

Dauer der Rehabilitation in Monaten

Die Spanne auslösender Ereignisse (Tabelle 7) reicht von Neoplasma (einmal) über intracerebrale Blutung (ICB: $n = 4$) und Schädel-Hirn-Trauma (SHT: $n = 4$) bis Schlaganfall (Stroke: $n = 13$). Die Häufigkeit der unterschiedlichen Schädigungsereignisse entsprach im Wesentlichen der vorgetragenen epidemiologischen Häufigkeitsverteilung (siehe Kapitel 1.2.).

Tabelle 7: Einzelfalldarstellung Patientencharakteristika

PA Code	Läsion Alter ^a	Reha ^b	Ereignis	Läsion Ort	Läsion Seite	Neglect Seite
13	6.17	1.17	Stroke	occipital	beidseitig	rechts
1	6.33	1.33	ICB	occipital	rechts	links
6	6.47	2.03	Stroke	temporo-parietal	links	rechts
4	7.20	3.57	ICB	parietal	rechts	links
14	9.67	3.73	Stroke	parietal	rechts	links
5	10.63	8.70	Stroke	parietal	rechts	links
7	11.87	2.37	SHT	Polytrauma	beidseitig	rechts
16	14.47	1.50	Stroke	parietal	links	rechts
10	14.63	1.97	Stroke	fronto-temporo-parietal	rechts	links
12	15.23	2.83	Stroke	temporo-parietal	beidseitig	links
20	16.00	3.43	ICB	temporal	rechts	links
18	16.17	1.70	Stroke	fronto-temporal	rechts	links
3	17.90	1.87	Stroke	occipital-temporal	rechts	links
8	19.50	2.47	Neoplasma	frontal	rechts	links
21	21.80	2.40	Stroke	temporal-parietal	rechts	links
22	26.83	6.73	SHT	Polytrauma	rechts	links
19	32.43	2.73	Stroke	temporo-parietal	rechts	links
11	33.87	1.33	Stroke	temporo-parietal	links	rechts
17	37.57	10.50	ICB	fronto-temporal	rechts	links
2	37.60	2.57	SHT	Parietal, Hirnstamm	links	rechts
15	42.43	3.17	Stroke	temporo-parietal	rechts	links
9	71.77	7.40	SHT	Polytrauma	beidseitig	links

a: Alter der Läsion zum Zeitpunkt der Vordiagnostik in Monaten,

SHT = Schädel-Hirn-Trauma, ICB = intracerebrale Blutung

b: Dauer der Rehabilitation nach Läsion in Monaten

Wesentlich für die weitere Auswertung war die Seite des Neglects eindeutig zu bestimmen. Entscheidungsgrundlage hierfür waren neben der laut vorliegender ärztlicher Befundberichte dokumentierten Seite der Läsion (Läsion links führt zu kontraläsionalem Neglect rechts und umgekehrt) sowohl die seitenspezifischen subjektiven Angaben der Patienten bei der Anamnese, als auch die überwiegende seitenspezifische Störungssymptomatik in der Neglectdiagnostik. Insgesamt waren $n = 4$ Läsionen beidseitig angegeben (18.2%), $n = 4$ links (18.2%) und $n = 14$ rechts (63.6%) verortet. Ein Neglect wurde in $n = 6$ Fällen auf der rechten (27.3%) und in $n = 16$ Fällen auf der linken (72.7%) Seite eindeutig diagnostiziert und zugeordnet.

3.2 Psychologische Effekte

Neben der primären Neglectdiagnostik wurden auch relevante Maße zur Beurteilung der psychischen Befindlichkeit erhoben.

3.2.1 SWE: Selbstwirksamkeitserwartung

Der Fragebogen SWE (Schwarzer & Jerusalem, 1999) zur Messung der Selbstwirksamkeitserwartung besteht aus 10 Aussagen (Items). Die Zustimmung oder Ablehnung bezüglich dieser Aussagen erfolgt anhand einer vierstufigen Ratingskala (stimmt nicht - stimmt kaum - stimmt eher - stimmt genau), die mit 1-2-3-4 zu codieren sind. Die resultierenden 10 Messwerte pro Person wurden aufsummiert, so

dass Gesamtscores zwischen $x = 10$ und $x = 40$ möglich waren und der mittlere Gesamtscore der Skala bei $x = 25$ lag.

Vor Darstellung des Verlaufs erfolgte eine Reliabilitätsanalyse, welche aufgrund des spezifischen Wesens (Alter, Läsion usw.) der Stichprobe geboten schien. Berechnet (Tabelle 8) wurde ein Maß der internen Konsistenz (α -Koeffizient von Cronbach) und die part-whole korrigierten Trennschärfen jeweils zu allen vier Messzeitpunkten, um die Konstanz dieser Statistiken zu kontrollieren. Dargestellt sind die jeweils kleinste ($r_{it} \text{ min}$) und größte ($r_{it} \text{ max}$) Trennschärfe mit den zugehörigen Itemnummern. Dieses Vorgehen ermöglicht zudem, die inhaltliche Validität der Skala genauer zu erfassen.

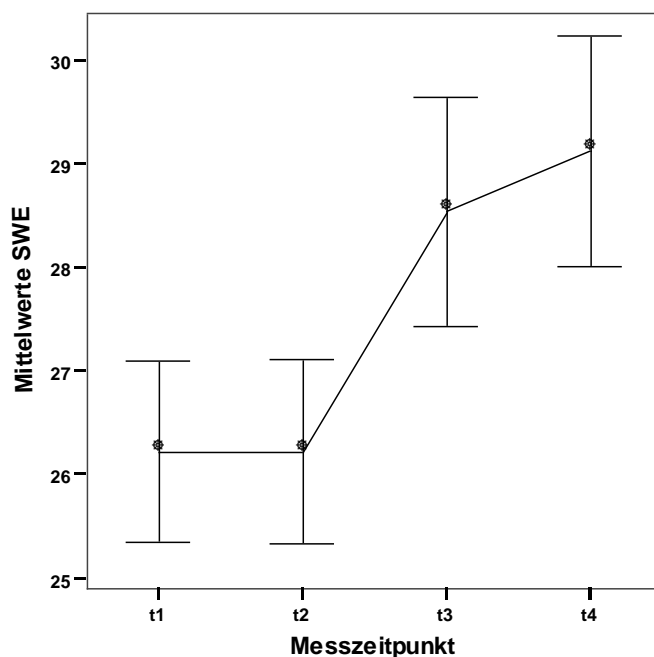
Tabelle 8: SWE "Selbstwirksamkeitserwartung" Reliabilität

Zeitpunkt	10 Items α -Koeffizient Cronbach	part-whole-korrigierte Trennschärfe r_{it}			
		$r_{it} \text{ min}$	bei Item	$r_{it} \text{ max}$	bei Item
t1 Vordiagnostik	.70	.15	5	.70	6
t2 Eingangsdiagnostik	.76	.14	10	.73	6
t3 Abschlussdiagnostik	.89	.14	2	.82	6
t4 Nachdiagnostik	.89	.26	2	.80	6

Die interne Konsistenz der Items war zu keinem Zeitpunkt kleiner als $\alpha = .70$ und kann somit als hinreichend gut und konstant bezeichnet werden. Die kleinsten Trennschärfen bewegten sich zwischen $r_{it} = .14$ (bei Item 10 zu t2 und Item 2 zu t3) und $r_{it} = .26$ (bei Item 2 zu t4). Zu keinem Zeitpunkt fiel also einem bestimmtem Item die Rolle als das "schlechteste" zu, welches die inhaltliche Homogenität der Skala gefährdet hätte. Das Item, dass die Gesamtskala am besten repräsentierte war zu allen Zeitpunkten Item 6 mit Trennschärfen zwischen $r_{it} = .70$ und $r_{it} = .82$. Was diese Skala also inhaltlich widerspiegelte ist demnach am besten durch folgende Aussage des Item 6 repräsentiert: *"Schwierigkeiten sehe ich gelassen entgegen, weil ich meinen Fähigkeiten immer Vertrauen kann."*

Abbildung 5 beschreibt die Veränderung der Gruppenmittelwerte zu den vier Messzeitpunkten. Einbeschriebene Fehlerbalken entsprechen dem Bereich plus-minus eines Standardfehlers des Mittelwerts.

Abbildung 5: SWE - Verlauf "Selbstwirksamkeitserwartung"



Fehlerbalken zeigen +/- einen Standardfehler

Die Statistiken obiger Abbildung finden sich in Tabelle 9. Erfasst wurden Mittelwerte, Standardabweichungen, die Messwertdifferenzen zweier aufeinander folgender Mittelwerte (Kontraste), F-Werte und Signifikanzniveaus dieser Unterschiede und zugehörige Effektstärken. Signifikanzniveaus kleiner Alpha = .05 sind grau markiert. Die der Effektstärke Delta zugrunde gelegten Standardabweichung, findet sich in dieser und folgenden Ergebnistabellen ähnlichen Typs jeweils in der Fußnoten der entsprechenden Tabelle.

Tabelle 9: SWE "Selbstwirksamkeitserwartung" Statistiken

Symptomatik zum Zeitpunkt	M	SD	Kontraste ^a			Effektstärken	
			M diff	F(1,21)	p	eta ²	Delta ^b
t1 Vordiagnostik	26.23	4.10	.00	.00	1.00	.00	.00
t2 Eingangsdiagnostik	26.23	4.16	2.32	9.45	.01	.31	.56
t3 Abschlussdiagnostik	28.55	5.17	.59	1.13	.30	.05	.14
t4 Nachdiagnostik	29.14	5.22					

a: Kontrast jeweils mit Nachfolgezeitpunkt, t2 minus t1, t3 minus t2, t4 minus t3

b: sigma Kriterium vortherapeutisch gepoolt SD = 4.13

Der Verlauf der durchschnittlichen Selbstwirksamkeitserwartung lässt sich wie folgt beschreiben: In der vortherapeutischen Phasen zwischen t1 und t2 war keine Veränderung der Selbstwirksamkeitserwartung festzustellen ($p = 1.00$), nach der Therapie zum Zeitpunkt t3 zeigte sich eine signifikante ($p = .01$) Zunahme der SWE um $M_{\text{diff}} = 2.32$ Scorepunkten in Vergleich mit dem vortherapeutischen Zeitpunkt t2. In der nachtherapeutischen Phase zwischen t3 und t4 nahm die Selbstwirksamkeitserwar-

tung weiterhin zu, allerdings nicht signifikant ($p = .30$). Auch wenn der nachtherapeutische Zugewinn nicht mehr signifikant war, blieb der durch die Therapie gemachte Zugewinn zumindest konstant. Der globale Vergleich der Mittelwerte per Varianzanalyse (ANOVA) mit Messwiederholung (einfaktorieller Faktor: Zeit, within, 4 Stufen) zeigte sich mit $F(3,63) = 8.23$, $p < .000$ ebenfalls signifikant.

Eine vom Patienten als wirkungslos empfundene Therapie kann die Selbstwirksamkeitserwartung negativ beeinflussen und Depressivität und Ängstlichkeit steigern. Die Selbstwirksamkeitserwartung nahm im Beobachtungszeitraum aber einen signifikant positiven Verlauf, die Therapie beeinflusste die Selbstwirksamkeitserwartung demnach nicht negativ, sondern signifikant positiv und nachhaltig.

Die durchschnittliche Selbstwirksamkeitserwartung einer Normalstichprobe liegt laut Manual SWE bei $M = 29$ mit einer Standardabweichung von $SD = 4$. Die vorliegende Stichprobe zeigte demnach eine signifikant (bei t1 mit $t(21) = -3.17$, $p = .00$ und bei t2 mit $t(21) = -3.12$, $p = .01$) reduzierte Selbstwirksamkeitserwartung im Vergleich zu einer Normalstichprobe um $M_{\text{Diff}} = 2.77$ Scorepunkte. Nach der Therapie war dieser Unterscheid nicht mehr festzustellen (bei t3 mit $t(21) = -.41$, $p = .68$ und bei t4 mit $t(21) = .12$, $p = .90$). Die Selbstwirksamkeitserwartung konnte sich somit durch die Therapie zum Normdurchschnitt hin normalisieren.

3.2.2 HADS-D: Ängstlichkeit und Depressivität

Der Fragenbogen HADS-D (Herrmann-Lingen, Buss & Snaith, 2011) erfasst mit jeweils 7 Items Ängstlichkeit und Depressivität. Die Selbstbeurteilung erfolgte auf einer 4-stufigen Ratingskala, welche mit 0-1-2-3 zu kodieren war, woraus nach Summierung der Messwerte Gesamtscores zwischen 0 und 21 möglich waren. Ein Score von $x = 10.5$ lag demnach in der Mitte des beobachtbaren Messwertbereiches. Das analytische Vorgehen entsprach dem des obigen Kapitels zur Selbstwirksamkeitserwartung. Vor der Verlaufsanalyse erfolgte somit eine Abschätzung von Reliabilität und Validität der Skalen (Tabelle 10 und 11).

Tabelle 10: HADS-D "Ängstlichkeit" Reliabilität

Zeitpunkt	7 Items α -Koeffizient Cronbach	part-whole-korrigierte Trennschärfe r_{it}			
		r_{it} min	bei Item	r_{it} max	bei Item
t1 Vordiagnostik	.82	.31	11	.73	5
t2 Eingangsdiagnostik	.84	.48	11	.76	9
t3 Abschlussdiagnostik	.84	.25	1	.74	9
t4 Nachdiagnostik	.78	-.12	1	.80	5

Die interne Konsistenz und die Trennschärpen der Skala Ängstlichkeit waren hinreichend hoch und konstant. Einzig die negative Trennschärfe von $r_{it} = -.12$ bei Item 1 zu t4 ("*Ich fühle mich angespannt oder überreizt.*") störte den Eindruck positiver Messeigenschaften dieser Skala. Da Item 1 zu t3 aber positiv mit dem Gesamtscore korrelierte, konnte die negative Trennschärfe als Ausreißer betrachtet

werden. Als bester Repräsentant der Skala Ängstlichkeit konnte aufgrund der höchsten Trennschärfe von $r_{it} = .80$ an dieser Stelle Item 5 *"Mir gehen beunruhigende Gedanken durch den Kopf"* identifiziert werden.

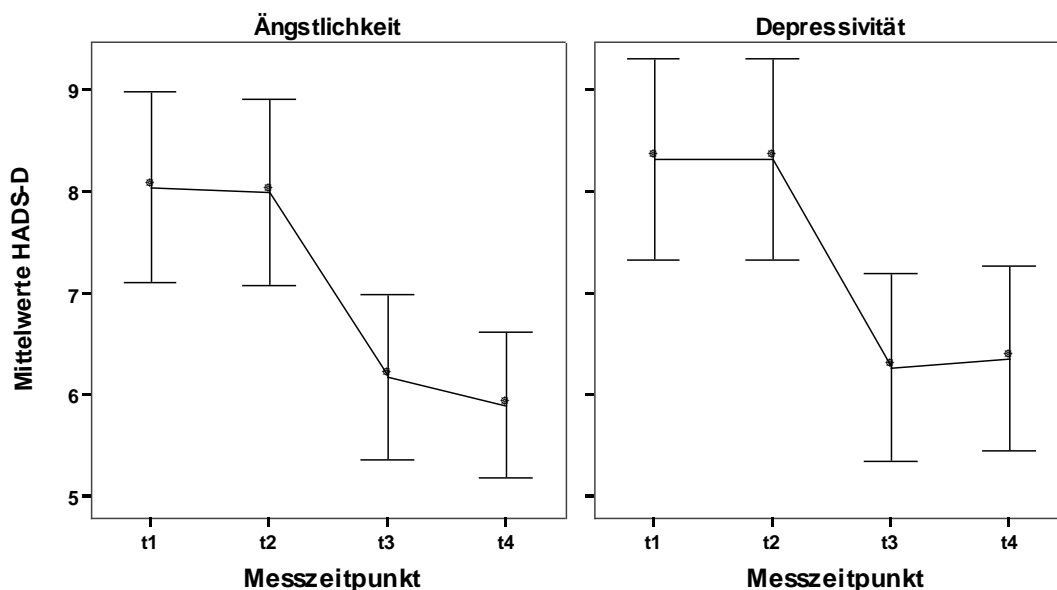
Tabelle 11: HADS-D "Depressivität" Reliabilität

Zeitpunkt	7 Items α -Koeffizient Cronbach	part-whole-korrigierte Trennschärfe r_{it}			
		r_{it} min	bei Item	r_{it} max	bei Item
t1 Vordiagnostik	.85	.45	14	.77	12
t2 Eingangsdiagnostik	.85	.33	14	.77	12
t3 Abschlussdiagnostik	.89	.54	14	.78	2
t4 Nachdiagnostik	.86	.40	14	.77	10

Ausnahmslos positive Messwerteigenschaften zeigten sich bei der Skala Depressivität. Als bester Repräsentant sei Item 12: *"Ich blicke mit Freude in die Zukunft"* hervorgehoben, welcher jedoch invertiert zu verstehen ist. Niedrige Werte auf dieser Skala entsprachen dieser Aussage von Item 12, einer niedrigen Ausprägung depressiver Symptome. Die hier festgestellten internen Konsistenzen bzw. Reliabilitäten waren notwendige Voraussetzung, um die Validität der Skalen zu beurteilen. Dies sollte ansatzweise mit Blick auf die beiden am höchsten scorenden Items (beide Male Depressivitätsitems) geschehen. So konnte Item 8: *"Ich fühle mich in meinen Aktivitäten gebremst"* mit einer mittleren Ausprägung von $M = 1.86$ zu t1, auch als Ausdruck vorhandener Bewegungseinschränkungen nach Hirnschädigung interpretiert werden und eben nicht als Ausdruck einer Depression. Ebenso konnte das invertierte Item 12: *"Ich blicke mit Freude in die Zukunft"* mit einem Mittelwert von $M = 1.59$ zu t1, auch als Reaktion auf die Folgen der Hirnschädigung an sich und nicht als akut vorhandene Depression interpretiert werden. Die Validität dieser Skalen sollte somit aufgrund der Spezifik der vorliegenden Stichprobe vorbehaltlich betrachtet werden.

Abbildung 6 beschreibt die Verläufe der Mittelwerte der beiden Skalen. Beide Skalen zeigen einen fast identischen Verlauf. Nach Konstanz der Mittelwerte während der vorthérapeutischen Phase nahmen sowohl Ängstlichkeit als auch Depressivität signifikant ab, um sich dann während der nachtherapeutischen Phase wieder als konstant zu zeigen.

Abbildung 6: HADS-D - Verlauf "Ängstlichkeit" und "Depressivität"



Fehlerbalken zeigen +/- einen Standardfehler

Die Ängstlichkeit (Tabelle 12) reduzierte sich in der therapeutischen Phase vom Zeitpunkt t2 zum Zeitpunkt t3 um $M_{\text{diff}} = 1.82$ ($p = .01$) Scorepunkte, die Depressivität (Tabelle 13) um $M_{\text{diff}} = 2.05$ ($p < .00$) Scorepunkte.

Tabelle 12: HADS-D "Ängstlichkeit" Statistiken

Symptomatik zum Zeitpunkt	M	SD	Kontraste ^a			Effektstärken	
			M diff	F(1,21)	p	eta ²	Delta ^b
t1 Vordiagnostik	8.05	4.41	.05	.01	.92	.00	.01
t2 Eingangsdiagnostik	8.00	4.29	1.82	9.47	.01	.31	.42
t3 Abschlussdiagnostik	6.18	3.78	.27	.53	.47	.02	.06
t4 Nachdiagnostik	5.91	3.37					

a: Kontrast jeweils mit Nachfolgezeitpunkt, t1 minus t2, t2 minus t3, t3 minus t4

b: sigma Kriterium vortherapeutisch gepoolt SD = 4.35

Nach der Normierungsstudie des HADS-D (Hinz & Schwarz, 2001) gibt es einen Zusammenhang zwischen Alter und Geschlecht mit den Skalen des HADS-D. Unter Berücksichtigung des Alters und des Geschlechts der vorliegenden Stichprobe hätte eine Normalstichprobe einen Erwartungswert bezüglich Ängstlichkeit von $M = 4.78$ und Depressivität von $M = 5.00$. Die gemessenen Mittelwerte wichen von diesem Normalwert bezüglich Ängstlichkeit zu t1 ($t(21) = 3.47$, $p = .00$) und t2 ($t(21) = 3.52$, $p = .00$) signifikant ab. Nach t2 und signifikanter Verringerung der Ängstlichkeit war ein Abstand zur Norm zwar noch vorhanden, aber nicht mehr signifikant (zu t3, $t(21) = 1.74$, $p = .10$ und zu t4, $t(21) = 1.57$, $p = .13$). Aufgrund des Abstandes und der knappen Signifikanzentscheidung sollte dennoch nicht davon gesprochen werden, dass sich die Ängstlichkeit nach Therapie normalisiert hatte.

Der Vergleich mit einer Normalstichprobe bezüglich Depressivität kam zu demselben Ergebnis. Zu t1 ($t(21) = 3.35, p = .00$) und t2 ($t(21) = 3.37, p = .00$) waren die Depressivitätswerte signifikant erhöht, zu t3 ($t(21) = 1.38, p = .18$) und t4 ($t(21) = 1.51, p = .15$) zwar weiterhin tendenziell, aber nicht mehr signifikant.

Tabelle 13: HADS-D "Depressivität" Statistiken

Symptomatik zum Zeitpunkt	M	SD	Kontraste ^a			Effektstärken	
			M diff	F(1,21)	p	eta ²	Delta ^b
t1 Vordiagnostik	8.32	4.64	.00	.00	1.00	.00	.00
t2 Eingangsdiagnostik	8.32	4.62	2.05	15.72	.00	.43	.44
t3 Abschlussdiagnostik	6.27	4.31	-.09	.08	.78	.00	-.02
t4 Nachdiagnostik	6.36	4.24					

a: Kontrast jeweils mit Nachfolgezeitpunkt, t1 minus t2, t2 minus t3, t3 minus t4

b: sigma Kriterium SD vorthérapeutisch gepoolt =4.63

Zu erwähnen bleibt noch, dass die Symptomschweren von Ängstlichkeit und Depressivität miteinander hochsignifikant positiv korrelierten ($r = .75, p = .00$). Zudem standen die Symptomschwere von Depressivität und Selbstwirksamkeitserwartung in einem signifikanten negativen Zusammenhang ($r = -.51, p = .01$).

3.3 Therapieeffekte

3.3.1 TAP: Reaktionszeiten

Bei der Beschreibung der Reaktionszeitverläufe der TAP werden die Aggregationsarten arithmetisches Mittel und Median beschrieben. Die maximale Reaktionszeit in allen Tests der TAP liegt bei 3000ms. Sollte ein Reiz nach drei Sekunden nicht entdeckt sein, galt er als unentdeckter Reiz (omitted Target, OMI).

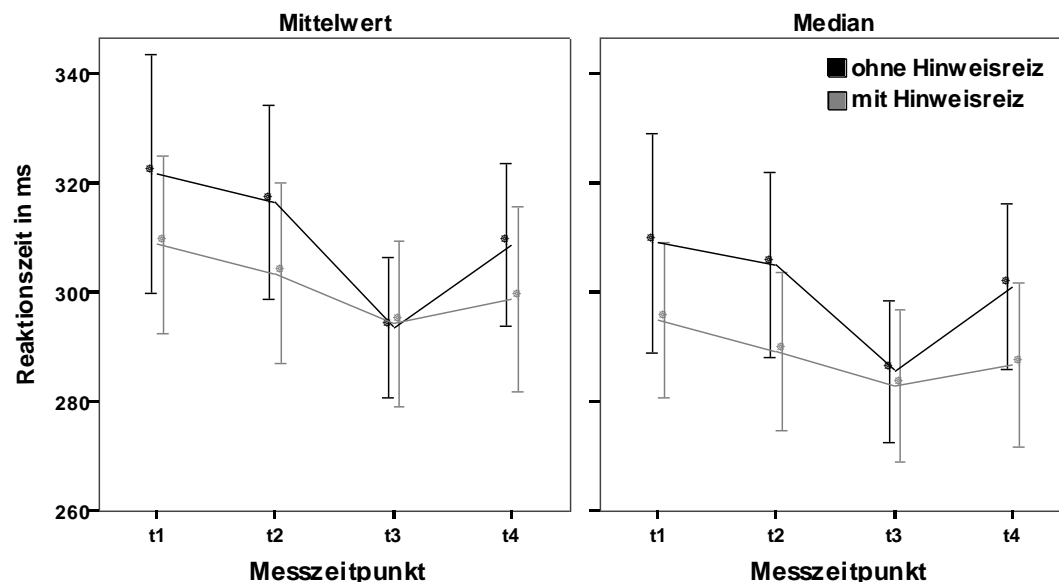
3.3.1.1 Therapieeffekt TAP Reaktionszeit "Alertness"

Zur Erfassung "unspezifischer" Therapieeffekte diente der Untertest "Alertness" der TAP. Er erfasst die allgemeine Reaktionsschnelligkeit auf einfache visuelle Reize (4x 20 Kreuze), die zentral im Gesichtsfeld dargeboten werden. Die Reaktionszeiten wurden auf zweifache Art gemessen, einmal ohne und einmal mit einem akustischen Hinweisreiz, der dem visuellen Zielreiz vorausgeht (tonische Alertness). Der Hinzugewinn der Reaktionsschnelligkeit durch den Hinweisreiz wird als phasische Alertness bezeichnet. Es gab insgesamt weniger als 1% Reaktionsauslassungen (nicht gesehene Reize oder verspätete Reaktionen) bei dieser Aufgabe, sodass Auslassungen hier vernachlässigt werden konnten.

In Abbildung 7 wird die Aggregation der Reaktionszeiten der TAP dargestellt. Sie erfolgte auf zwei Arten, einmal per arithmetisches Mittel und einmal per Median. Da aufgrund versehentlich verlänger-

ter Reaktionszeiten ("Verpasser") von einer positiv schiefen (nichtsymmetrischen) Verteilung der Reaktionszeiten auszugehen war, unterschieden sich die beiden Maße. Aufgrund dieser Schiefe war der Median als angemessener anzusehen um die zentrale Tendenz wiederzugeben als der Mittelwert, da er weniger ausreißeranfällig war. Somit wurde für die Beurteilung der Therapiewirkung ausschließlich die Aggregation durch den Median herangezogen. Die Darstellung der Verläufe (Abbildung 7, linke Graphik: Aggregation Mittelwert, rechte Graphik: Aggregation Median) zeigt, dass die mittleren Reaktionszeiten auf einen Reiz mit Hinweisreiz unter denen ohne Hinweisreiz lagen, was insgesamt für einen positiven Wert der phasischen Alertness spricht und der Hinweisreiz offenbar keine ablenkende Wirkung hatte. Dass diese Aussage für die Aggregation Mittelwert zum Zeitpunkt t3 nicht galt, mag an den statistischen Schwächen dieser Aggregation bei schiefer Verteilung liegen, für deren Nachweis man angeben kann, dass die Mediane generell kleiner ausfallen als die Mittelwerte.

Abbildung 7: TAP - "Alertness" Verlauf Reaktionszeiten



Fehlerbalken zeigen +/- einen Standardfehler

In beiden Aggregationen war eine Verbesserung der Reaktionszeiten ohne Hinweisreiz nach der Therapie festzustellen (Veränderung zwischen t2 und t3). Ein Effekt, der aber nicht von Dauer schien, da am Ende der nachtherapeutischen Phase (Veränderung zwischen t3 und t4) wieder eine Verschlechterung zu beobachten war. Diese Effekte zeigten sich nicht bei Reizdarbietung mit Hinweisreiz. In diesem Modus zeigte die Therapie keine Wirkung, da hier möglicherweise die Reaktionszeiten schon zu gut waren, um noch verbessert zu werden. Dies kann ein Hinweis auf die Wirkweise der Therapie sein, zumal sich die Reaktionszeiten ohne Hinweisreiz direkt nach der Therapie den Reaktionszeiten mit Hinweisreiz angleichen (ohne 285ms zu mit 282ms) und ein Hinweisreiz keine Reaktionszeitverbesserung bewirkte.

rung mehr nach sich zog. Demnach bestand der Therapieeffekt möglicherweise in einer Zunahme der "allgemeinen Frische" oder "Wachheit".

Wie in Tabelle 14 dargestellt lag im Modus Median ohne Hinweisreiz die durchschnittliche Reaktionszeit zu t1 bei $M = 309.09\text{ms}$ und blieb zu t2 mit $M = 305.09\text{ms}$ nahezu konstant ($p = .65$). Im Vergleich zu t2 lag nach der Therapie zu t3 die mittlere Reaktionszeit bei $M = 285.55\text{ms}$, was einer signifikanten ($p = .03$) Verbesserung um $M_{\text{diff}} = 19.55\text{ms}$ entsprach. In der nachtherapeutischen Wartephase verlangsamte sie sich allerdings wieder um $M_{\text{diff}} = -15.64\text{ms}$ ($p = .07$) leicht unter das vorthérapeutische Niveau. Auch wenn hier die Signifikanz ($p = .07$) unter der Schwelle von $\alpha = .05$ lag, kann nicht behauptet werden, dass die Reaktionszeiten nach der Therapie konstant verbessert waren. Der signifikante Therapieeffekt 1 (siehe Kapitel 2.2.1 Versuchsplan) entsprach einer Effektstärke von $\Delta = .22$ (wobei die Standardabweichungen der Messwerte, als Normierungsanker dieses Maßes zwischen den Messzeitpunkten deutlich variierten: max $SD = 94.59\text{ ms}$, min $SD = 60.63\text{ ms}$ und nur die beiden vorthérapeutischen Standardabweichungen in die Berechnung einfließen).

Tabelle 14: TAP Alertness Reaktionszeit (Median) ohne Hinweisreiz

	M	SD	Kontraste ^a			Effektstärken	
			M diff	F(1,21)	p	η^2	Delta ^b
t1 Vordiagnostik	309.09	94.59	4.00	.22	.65	.01	.05
t2 Eingangsdiagnostik	305.09	79.30	19.55	5.70	.03	.21	.22
t3 Abschlussdiagnostik	285.55	60.63	-15.64	3.71	.07	.15	-.18
t4 Nachdiagnostik	301.18	71.29					

a: Kontrast jeweils mit Nachfolgezeitpunkt, t1 minus t2, t2 minus t3, t3 minus t4

b: sigma Kriterium vorthérapeutisch gepoolt $SD = 86.95$

An dieser Stelle wird deutlich, dass neben der hier verwendeten Bestimmung des unmittelbaren Therapieeffekts (Therapieeffekt 1: Vergleich prä2 mit post1) eine weitere Bestimmung sinnvoll erscheint, die sämtliche Zeitpunkte in der Bewertung berücksichtigt (Therapieeffekt 2: min-max). Da die Reaktionszeiten aber von untergeordneter Bedeutung sind und sich im Weiteren zeigen wird, dass sich innerhalb der weiteren Analysen der Reaktionszeiten selbst innerhalb des Therapieeffekts 1 kaum signifikante Effekte ergaben, wird an dieser Stelle darauf verzichtet und der Therapieeffekt 2 nur in den folgenden Kapiteln (ab Kapitel 3.3.2) bezüglich nicht erkannter Reize Anwendung finden.

Die individuellen Veränderungen der Reaktionszeit (Tabelle 14) zwischen t2 und t3 standen in einem positiven Zusammenhang von $r = .64$ ($p = .001$) zum Ausgangswert ("Symptomschwere", als Mittelwert der Reaktionszeit von t1 und t2) der Veränderung, d.h. je langsamer die Reaktionszeit vor der Therapie war, desto mehr verbesserte sie sich.

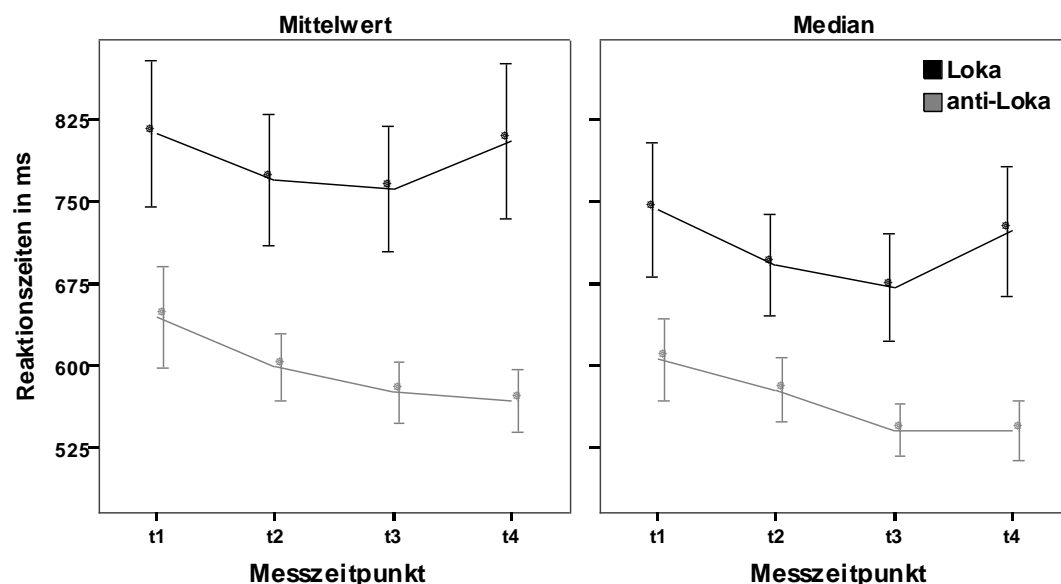
3.3.1.2 Therapieeffekt TAP Reaktionszeit "Gesichtsfeld"

Beim zweiten Test der TAP "Gesichtsfeld" musste neben einer zentralen Aufgabe (Buchstabe benennen) zur Blickfixation, auf peripher dargebotene visuelle Reize (46 Reize pro Seite) reagiert werden.

Im Vergleich zur Aufgabe TAP „Alertness“ führte bei dieser Aufgabe die nun periphere Darbietung mit vergleichbar kleineren Reizen zu einer erschwerten Reizerkennung. Zudem führte die höhere Aufgabenkomplexität (gleichzeitig zentrale Aufgabe und periphere Reizdetektion) zu einer vergleichsweise deutlichen Verlangsamung der Reaktionszeiten und verdeutlichte die zunehmende Schwierigkeit dieser Aufgabe. Die Reaktionszeiten verdoppelten sich im Vergleich zum Test Alertness mit ca. 300 ms im Durchschnitt auf über 600 ms im Durchschnitt.

Zusätzlich zur Aggregationsmethode der Reaktionszeiten per Mittelwerte bzw. per Median, tritt nun ein zweiter Faktor „Loka vs. anti-Loka“ hinzu. Dieser beschreibt ob die Reize auf der Neglectseite (Loka) oder der nicht beeinträchtigten Seite (anti-Loka) dargeboten wurden, wobei eine Therapiewirkung auf der Lokaseite als spezifisch (neglectspezifisch), eine Wirkung auf der anti-Lokaseite als unspezifisch zu bewerten war.

Abbildung 8: TAP - "Gesichtsfeld" Verlauf Reaktionszeiten



Fehlerbalken zeigen +/- einen Standardfehler

Wie auch schon bei Alertness war zwischen t1 und t2 ein Absinken der Reaktionszeiten zu beobachten, was auf einen Übungseffekt hindeutete (siehe Abbildung 8). Diese Veränderungen waren hier zwar nicht signifikant ($p = .31$), könnten sich aber in Versuchsplänen mit nur einer prä Messung zu einem möglichen Therapieeffekt aufaddieren und diesen größer erscheinen lassen.

Der Verlauf unter der Bedingung Median-Loka ließ sich zumindest optisch in der Trendanalyse als quadratisch beschreiben (Parabel, U-förmig). Das Absinken der Reaktionszeiten, die durchschnittene Plateauphase und das anschließende Ansteigen der Reaktionszeiten war mit $F(1,21) = .45$, $p = .13$ allerdings nicht signifikant. Der Verlauf unter der Bedingung Median-anti-Loka zeigte sich als signifikant linear ($F(1,21) = 9.30$, $p = .01$). Die Reaktionszeiten nahmen zumindest zwischen t1 und t3 kon-

stant um etwa den gleichen Betrag ab (siehe Tabelle 16), unbeeinflusst von der Therapie. Nach der Therapie blieben sie konstant, ein zumindest zweimaliger Übungseffekt konnte somit angenommen werden. Der Nachweis dieses linearen Trends unter der Bedingung Median-Loka scheiterte am nachtherapeutischen Anstieg der Reaktionszeiten. Aus den Ergebnissen lässt sich schließen, dass eine durch Übung erreichte Verbesserung der Reaktionszeiten auf der Lokaseite möglicherweise durch die Therapie stabilisiert werden konnte. Fiel der Einfluss der Therapie jedoch weg, konnten sich die Verbesserungen nicht bestätigen (indirekter Therapieeffekt).

Tabelle 15 zeigt die Messwerte und Signifikanzen der Messwertunterschiede zwischen den Messzeitpunkten unter der Bedingung **Loka**–Median.

Tabelle 15: TAP Gesichtsfeld Reaktionszeit (Median) Loka

Symptomatik zum Zeitpunkt	M	SD	Kontraste ^a			Effektstärken	
			M diff	F(1,21)	p	eta ²	Delta ^b
t1 Vordiagnostik	743.32	286.22	50.14	1.06	.31	.05	.20
t2 Eingangsdiagnostik	693.18	218.13	20.05	.66	.42	.03	.08
t3 Abschlusssdiagnostik	673.14	229.97	-50.64	3.40	.08	.14	-.20
t4 Nachdiagnostik	723.77	280.92					

a: Kontrast jeweils mit Nachfolgezeitpunkt, t1 minus t2, t2 minus t3, t3 minus t4

b: sigma Kriterium vortherapeutisch gepoolt SD = 252,18

In der vortherapeutischen Phase (zwischen t1 und t3) sanken die durchschnittlichen Reaktionszeiten um $M_{\text{Diff}} = 50.14$ ms ($p = .31$, möglicher Übungseffekt), nach der Therapie um weitere $M_{\text{Diff}} = 20.05$ ms ($p = .42$, kein direkter Therapieeffekt, aber gemäß Trendanalyse möglicherweise anhaltender Übungseffekt), um sich in der nachtherapeutischen Phase wieder um $M_{\text{Diff}} = 50.64$ ms signifikant zu verschlechtern ($p = .08$). Wertet man dies, ohne trendanalytische Perspektive, ausschließlich aufgrund der Signifikanzen der Mittelwertunterschiede, würde dies bedeuten, dass die Messwerte bis t3 konstant erscheinen, um sich nach der Therapie signifikant zu verschlechtern. Es sei an dieser Stelle auf die Bedeutung der Varianz der Messwerte bei der Bestimmung der Signifikanz hingewiesen. Ein Effekt von 50 ms zeigte sich einmal signifikant und ein zweites Mal nicht. Die Varianzen der Messwerte variierten zwischen $SD = 286.22$ zu t1 und $SD = 218.13$ zu t2.

Für die Reaktionszeiten auf Reize die der nicht geschädigten Seite (**anti-Loka**) dargeboten wurden (Tabelle 16), konnte ein signifikanter linearer Trend zwischen t1 und t3 nachgewiesen werden. Mit Blick auf die Verbesserung der Reaktionszeiten zwischen t2 und t3 zeigte sich ein leichter Therapieeffekt von $M_{\text{Diff}} = 36.64$ ms (zweiseitig $p = .07$, einseitig $p = .035$), der aber auch aufgrund des linearen Trends als anhaltender Übungseffekt interpretiert werden kann.

Tabelle 16: TAP Gesichtsfeld Reaktionszeit (Median) anti-Loka

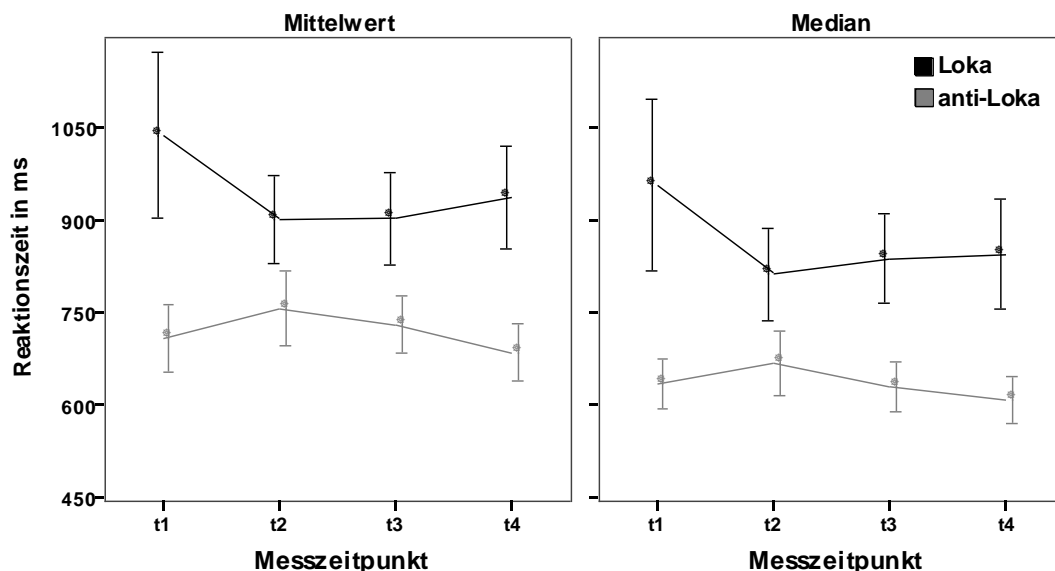
Symptomatik zum Zeitpunkt	M	SD	Kontraste ^a			Effektstärken	
			M diff	F(1,21)	p	eta ²	Delta ^b
t1 Vordiagnostik	606.82	176.50	27.82	2.31	.14	.10	.18
t2 Eingangsdiagnostik	579.00	135.98	36.64	3.78	.07	.15	.23
t3 Abschlussdiagnostik	542.36	112.81	.91	.00	.95	.00	.01
t4 Nachdiagnostik	541.45	128.69					

a: Kontrast jeweils mit Nachfolgezeitpunkt, t1 minus t2, t2 minus t3, t3 minus t4

b: sigma Kriterium vortherapeutisch gepoolt SD =156,24

3.3.1.3 Therapieeffekt TAP Reaktionszeit "Neglect"

Im Subtest "Neglect" der TAP als einer weiteren peripheren Reizdarbietung unter noch erswerteren Bedingungen (durch eine zusätzliche visuell ablenkende Distraktorenmaske) als im Subtest "Gesichtsfeld" wurden 22 Reize pro Seite dargeboten. Bei zwei Testungen kam es vor, dass sämtlich Reize auf der beeinträchtigten Seite nicht entdeckt wurden, was dazu führte, dass hier keine Reaktionszeiten vorlagen. In diesen Fällen wurde die fehlende Reaktionszeit aus den anderen zur Verfügung stehenden Reaktionszeiten des Probanden geschätzt (imputiert), sodass unter allen Bedingungen konstant n=22 Patientendaten zur Verfügung standen. Abbildung 9 zeigt die Verläufe der Reaktionszeiten:

Abbildung 9: TAP - "Neglect" Verlauf Reaktionszeiten

Fehlerbalken zeigen +/- einen Standardfehler

Bei Betrachtung der Reaktionszeiten für Reize der geschädigten Median-**Loka** Seite (Tabelle 17) zeigte sich ein möglicher Übungseffekt um $M_{Diff} = 144$ ms zwischen t1 und t2 mit $p = .14$ als nicht signifikant, wobei zwischen t1 mit $SD = 655$ ms und t2 mit $SD = 353$ ms eine deutliche Abnahme der Standardabweichung zu beobachten war. Dies deutete auf eine im Einzelfall starke Reduktion der Reakti-

onszeiten nach einmaliger Übung hin. Die Standardabweichungen blieben im weiteren Verlauf konstant. Therapieeffekte waren nicht zu beobachten ($p = .72$). Die Trendanalyse ergab keinen signifikanten Trend (linear $p = .30$, quadratisch $p = .23$ und kubisch $p = .38$). Der Verlauf konnte somit als konstant beschrieben werden ohne signifikante Veränderungen zwischen den Messzeitpunkten und ohne signifikanten Trend.

Tabelle 17: TAP Neglect Reaktionszeit (Median) Loka imputiert

Symptomatik zum Zeitpunkt	M	SD	Kontraste ^a			Effektstärken	
			M diff	F(1,21)	p	eta ²	Delta ^b
t1 Vordiagnostik	957.41	655.00	144.32	2.39	.14	.10	.29
t2 Eingangsdiagnostik	813.09	353.73	-25.36	.14	.72	.01	-.05
t3 Abschlussdiagnostik	838.45	339.82	-7.24	.01	.91	.00	-.01
t4 Nachdiagnostik	845.70	417.54					

a: Kontrast jeweils mit Nachfolgezeitpunkt, t1 minus t2, t2 minus t3, t3 minus t4

b: sigma Kriterium vortheraeutisch gepoolt SD = 504,37

Auf der **anti-Loka** Seite (Tabelle 18) waren keine Übungseffekte zu beobachten. Ebenso zeigten sich keine signifikanten Unterschiede aufeinander folgender Mittelwerte zu den vier Messzeitpunkten. Zudem waren keine signifikanten Trends zu beobachten (linear $p = .17$, quadratisch $p = .23$ und kubisch $p = .28$), somit waren beide Verläufe in der Aggregation Median als konstant zu betrachten.

Tabelle 18: TAP Neglect Reaktionszeit (Median) anti-Loka

Symptomatik zum Zeitpunkt	M	SD	Kontraste ^a			Effektstärken	
			M diff	F(1,21)	p	eta ²	Delta ^b
t1 Vordiagnostik	635.50	193.45	-33.59	.85	.37	.04	-.15
t2 Eingangsdiagnostik	669.09	248.85	39.27	2.35	.14	.10	.18
t3 Abschlussdiagnostik	629.82	188.81	20.36	1.23	.28	.06	.09
t4 Nachdiagnostik	609.45	179.96					

a: Kontrast jeweils mit Nachfolgezeitpunkt, t1 minus t2, t2 minus t3, t3 minus t4

b: sigma Kriterium vortheraeutisch gepoolt SD = 221,15

3.3.2 TAP: Auslassungen - Omitted Targets (OMI)

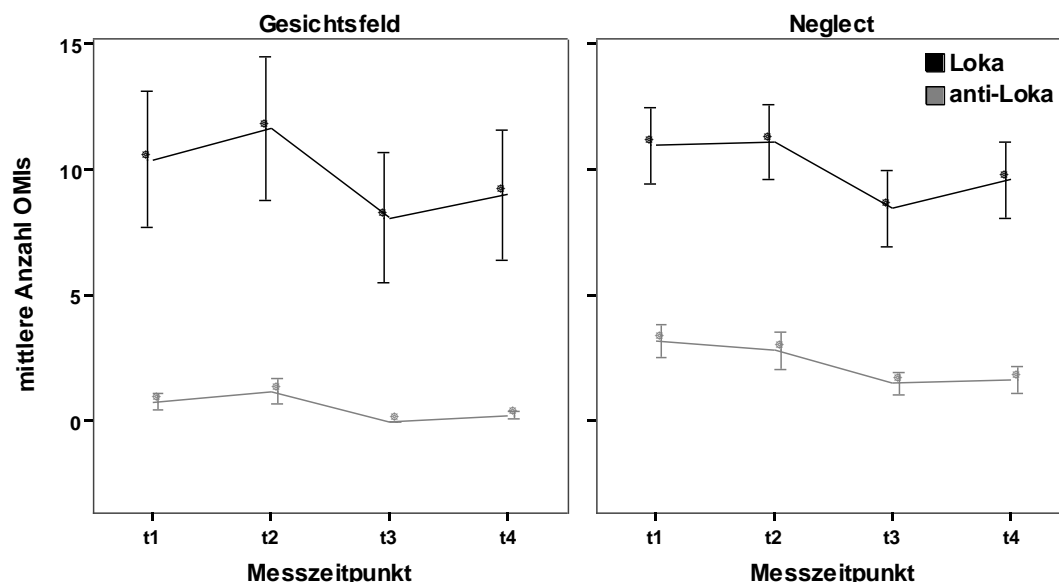
Nach der Analyse wie schnell ein Reiz entdeckt wurde, wenn er entdeckt wurde, steht nun im Zentrum der Analyse, wie viele Reize überhaupt entdeckt bzw. nicht entdeckt wurden. Das Maß in dieser Analyse ist die Anzahl nicht entdeckter Reize (verpasster Reize, engl.: omitted targets, kurz: OMI) als Indikator für die "Schwere des Neglect". Im Subtest TAP "Alertness" wurden $n = 80$ zu entdeckende Reize im zentralen Gesichtsfeld, in den Subtests TAP "Gesichtsfeld" (Anzahl Reize $n = 92$) und "Neglect" (Anzahl Reize $n = 44$) im peripheren Gesichtsfeld dargeboten. In den beiden letztgenannten Tests konnten jeweils ein Viertel der Reize 4 Quadranten zugeordnet werden (jeweils links und rechts sowie oben und unten), also zu gleichen Teilen hälftig rechts und links. Auf eine Darstellung der OMIs des Subtest TAP "Alertness" wurde verzichtet, da nur sehr wenige Reize nicht entdeckt wurden

und der Test aufgrund der zentralen Präsentation der Reize auch keine seitenspezifische Relevanz besaß.

Wieder erfolgt die Analyse möglicher Therapieeffekte getrennt für Reize, die der Neglectseite (Loka) und die der nicht beeinträchtigten Seite (anti-Loka) dargeboten wurden. Wie im obigen Kapitel, beinhaltete die Analyse den Vergleich aufeinander folgender Mittelwerte (Kontraste) und Trendanalysen. Ergänzt wurde die Analyse an dieser Stelle durch eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit den Faktoren Zeit (within, 4-fach gestuft: t1-t2-t3-t4) und Lokalisation (within, 2-fach gestuft: Loka vs. anti-Loka). Dies geschah speziell durch den Test auf Parallelität der Verläufe (Wechselwirkung zwischen Zeit und Lokalisation), um besser das spezifische (auf der Loka Seite) und unspezifische (auf der anti-Loka Seite) Wirkpotential der Therapie zu erfassen. Neben dem Therapieeffekt 1 (zwischen t2 und t3) wurde nun auch das strengere Kriterium gemäß Therapieeffekt 2 (kleinste vorthérapeutische Symptomschwere gegen größte nachtherapeutische Symptomschwere) herangezogen, welcher nicht nur Übungseffekte kontrolliert, sondern zusätzlich die Nachhaltigkeit der Therapie mit einbezieht.

Zunächst werden die augenscheinlichen Verläufe der TAP (Abbildung 10) mit einer anschließenden kurzen einleitenden Beschreibung dargestellt. Die abschließenden inferenzstatistischen Analysen erfolgen dann in den Kapiteln 3.3.2.1 (TAP "Gesichtsfeld") und 3.3.2.2 (TAP "Neglect").

Abbildung 10: TAP - Verlauf omitted Targets (OMIs)



Fehlerbalken zeigen +/- einen Standardfehler

In der grafischen Darstellung (Abbildung 10) wird deutlich, dass die Anzahl nicht entdeckter Reize (OMIs) bei beiden Subtests auf der geschädigten Seite (Loka) entscheidend höher ausfiel als auf der nicht geschädigten Seite (anti-Loka). Die Anzahl der OMIs auf der Loka Seite im Test "Gesichtsfeld" war in absoluten Zahlen in etwa so groß wie im Test "Neglect", relativ betrachtet aber nur ca. halb so

groß, da beim Test "Gesichtsfeld" ($n = 92$) insgesamt mehr als doppelt so viele Reize dargeboten wurden als im Test "Neglect" ($n = 44$). Die Anzahl nicht entdeckter Reize auf der anti-Loka Seite lag insbesondere beim leichteren Test "Gesichtsfeld" nahe bei null. Dem gegenüber wurden beim schwereren Test "Neglect", vor allem zu den Zeitpunkten t_1 und t_2 , nicht alle Reize auf der nicht geschädigten Seite (anti-Loka) erkannt. Dies könnte einerseits daran liegen, dass auch im Fall eines vermeintlich beidseitigen Neglects (bei $n = 4$ Patienten) eine eindeutige Seitenlokalisation des Neglects vorgenommen wurde und zwar gemäß der Tendenz der Schwere des Ausfalls. Andererseits erscheint es denkbar, dass der Test "Neglect", aufgrund seiner erhöhten Schwierigkeit, auch auf nicht neglectbedingte Fehlleistungen reagierte (z.B. Alter, allgemein verlangsamte Aufmerksamkeitszuwendung und Wahrnehmungsreduzierung). Bei dieser Interpretation wäre der Test aber nicht mehr vollständig valide. Mit Blick auf den Verlauf der Messwerte zwischen t_1 und t_2 waren keine Übungseffekte erkennbar, vielmehr war beim Test "Gesichtsfeld" auf der Loka Seite sogar eine Leistungsver schlechterung zu beobachten. Unter allen 4 Testsituationen war eine Symptomreduktion nach der Therapie feststellbar, wobei unter der Bedingung Loka bei beiden TAP-Tests nach der Therapie, wie auch schon bei dem Test TAP "Reaktionszeiten", diese Effekte wieder abnahmen.

3.3.2.1 OMI: TAP "Gesichtsfeld"

Mit Blick auf Tabelle 19 zeigt sich, dass sich die Detektionsleistung auf der geschädigten Seite (**Loka**) vom Zeitpunkt t_1 zu t_2 , von $M = 10.45$ zu $M = 11.68$, um $M_{\text{Diff}} = 1.23$ OMIs signifikant ($p = .02$) verschlechterte. Sämtliche weiteren Veränderungen im Verlauf waren ebenfalls signifikant. So verbesserte sich die Leistung nach Therapie signifikant ($p = .00$) um $M_{\text{Diff}} = 3.55$ (Therapieeffekt 1) und verschlechterte sich wieder in der nachtherapeutischen Phase um $M_{\text{Diff}} = .91$ signifikant ($p = .00$).

Tabelle 19: TAP "Gesichtsfeld" OMI Loka

Symptomatik zum Zeitpunkt	M	SD	Kontraste ^a			Effektstärken	
			M diff	F(1,21)	p	eta ²	Delta ^d
t1 Vordiagnostik	10.45	12.79	-1.23	6.97	.02	.25	-.09
t2 Eingangsdiagnostik	11.68	13.47	3.55	24.66	.00	.54	.27
t3 Abschlusssdiagnostik	8.14	12.26	-.91	10.66	.00	.34	-.07
t4 Nachdiagnostik	9.05	12.16					
vorher minimal ^b	10.14	12.70	1.09	6.89	.02	.25	.08
nachher maximal ^c	9.05	12.16					

a: Kontrast jeweils mit Nachfolgezeitpunkt, t_1 minus t_2 , t_2 minus t_3 , t_3 minus t_4

b: niedrigste vortherapeutische Symptomschwere

c: größte nachtherapeutische Symptomschwere

d: sigma Kriterium vortherapeutisch gepoolt SD =13.13

Die Verschlechterung der Leistung zwischen t_1 und t_2 machte es nötig, den therapeutischen Effekt nicht nur anhand des unmittelbar vorausgehenden Zeitpunkts zu t_2 festzustellen, sondern gemäß Therapieeffekt 2 anhand des gesündesten vortherapeutischen Zustands. Zumal die Schwankung zwischen t_1 und t_2 nicht nur als Symptomverschlechterung aufgefasst werden muss, sondern eher als zufällige,

tagesformabhängige und nicht Neglect bedingte Schwankung. Betrachtet man die beste vortherapeutische Leistung pro Patient (vorher minimal, "gesündester" Zustand) wurden im Durchschnitt $M = 10.14$ Reize nicht erkannt. Im Vergleich mit der schlechtesten nachtherapeutischen Leistung von $M = 9.05$ (nachher maximal, "kränkster" Zustand) zeigte sich eine signifikante ($p = .02$) Therapie Wirkung (Therapieeffekt 2) im Sinne einer Abnahme der Anzahl nicht erkannter Reize von $M_{\text{Diff}} = 1.09$. Die Trendanalyse bildete das signifikante Steigen, Fallen und erneutes Steigen des Verlaufes entsprechend ab und lies einen signifikanten linearen ($F(1,21) = 18.00$, $p = .00$) und einen starken kubischen Trend ($F(1,21) = 22.63$, $p = .00$) erkennen.

Die statistische Analyse des TAP "Gesichtsfeld" bezüglich der geschädigten Seite soll nun ergänzt werden um eine Darstellung der **Einzelfallverläufe** (Tabelle 20). In dieser Tabelle sind die Einzelfallverläufe der Anzahl nicht erkannter Reize (OMI) mit den dazugehörigen Reaktionszeiten (in ms) in der Aggregation Median dargestellt. Die Tabelle ist nach der Symptomschwere aufsteigend angeordnet, welche in diesen und späteren Fällen durch Mittelung der vortherapeutischen OMI's zu t1 und t2 bestimmt wurde. Dargestellt werden ebenso die individuellen Veränderungen gemäß Therapieeffekt 1 (in Tabelle benannt als t2 - t3) und Therapieeffekt 2 (min - max).

Tabelle 20: TAP "Gesichtsfeld", OMI und Reaktionszeiten LOKA, Einzelfallverläufe

PA ^a	SS ^b	Therapieeffekte ^c		OMI				Reaktionszeit (Median) ^f			
		t2 - t3 ^d	min-max ^e	t1	t2	t3	t4	t1	t2	t3	t4
7	0	0	0	0	0	0	0	459	452	411	389
10	0	0	-1	0	0	0	1	733	710	658	687
13	0	0	0	0	0	0	0	567	601	491	511
22	0	0	0	0	0	0	0	585	557	589	633
14	1.5	1	1	2	1	0	0	783	897	625	585
1	2.0	3	0	1	3	0	1	475	428	421	475
8	2.0	3	1	1	3	0	0	652	699	620	599
11	2.0	2	1	2	2	0	1	672	817	585	530
20	3.0	0	-1	4	2	2	3	850	696	765	758
9	3.5	3	0	3	4	1	3	522	587	550	516
3	5.5	4	1	4	7	3	3	589	585	607	623
5	5.5	6	0	4	7	1	4	620	557	550	587
15	7.0	8	6	6	8	0	0	941	818	743	767
4	11.0	8	1	9	13	5	8	696	633	626	744
16	11.5	1	-1	11	12	11	12	471	411	409	446
21	14.0	3	3	15	13	10	10	1108	849	904	900
12	19.0	13	6	18	20	7	12	617	639	784	744
17	19.5	2	2	20	19	17	17	672	682	651	660
18	19.5	6	0	17	22	16	17	1466	1252	1112	1039
2	36.0	6	0	33	39	33	33	1498	621	860	1268
6	39.5	6	2	38	41	35	36	567	539	485	872
19	41.5	3	3	42	41	38	38	810	1220	1363	1590

a: PA = Patienten Code, b: SS = Symptomschwere, OMI Mittelwert aus t1 und t2, c: individuelle Therapieeffekte, d: Symptomschwere (OMI) zu t2 minus Symptomschwere (OMI) zu t3, Therapieeffekt 1
e: niedrigste vortherapeutische Symptomschwere minus höchste nachtherapeutische Symptomschwere, Therapieeffekt 2, f: Reaktionszeiten gemäß Aggregation Mediane der Loka-Seite

Bei insgesamt 46 Reizen pro Seite ist zunächst bemerkenswert, dass die Spannweite (range) möglicher Messergebnisse (Symptomschweren) nahezu ausgeschöpft wurde (Spalte 2, SS), sie reichte von $x_7 = 0$

bis $x_{19} = 41.5$ (Index = Patienten Code, PA). Vier Patienten zeigten eine Symptomschwere von Null, wobei drei von diesen zu allen 4 Messzeitpunkten alle Reize auf der geschädigten Neglectseite erkannten. Hier ergab sich das Problem, dass bei Patienten die keine Symptomatik (Reizaussparungen) zeigten auch kein Therapieerfolg festgestellt werden konnte. Die Symptomatik konnte sich nicht mehr verbessern, auch wenn die Therapie an sich wirksam erschien, da sich bei diesen Patienten indes die Reaktionsschnelligkeiten tendenziell verbesserten.

Die Stichprobe zeigte sich bezüglich der Symptomschwere als maximal heterogen. Drei Patienten (PA = 2, 6 und 19, rot) hoben sich mit einer Symptomschwere $SS > 36$ deutlich vom Rest der Gruppe ab. Bezüglich des signifikanten **Therapieeffekts 1** (Tabelle 19: $p = .00$) blieben alle Patienten konstant oder verbesserten sich, es war keine individuelle Verschlechterung der Leistung nach der Therapie zu beobachten (Tabelle 20: Spalte 3). Vier Patienten verbesserten sich um $x_{Diff} = 6$, zwei um $x_{Diff} = 8$ und ein möglicher Ausreißer zeigte sich mit einer maximalen Verbesserung der Leistung um $x_{Diff} = 13$ (PA = 12) mehr erkannter Reize. Insgesamt zeigte sich der **Therapieeffekt 2** signifikant (Tabelle 19: $p = .02$), die maximale Verbesserungen um $x_{Diff} = 6$ war bei zwei Patienten festzustellen (Tabelle 20: PA = 15 und PA = 12). Bei PA = 15 betrug die "gesündeste" vorthérapeutische Leistung $x = 6$ zu t_1 und die "kränkste" nachtherapeutische belief sich zu beiden Zeitpunkten auf $x = 0$. Bei PA = 12 (Ausreißer im Therapieeffekt 1) betrug, bei hoher individueller Schwankung (Messwerte: 18-20-7-12), die "gesündeste" vorthérapeutische Leistung $x = 18$ zu t_1 und die "kränkste" nachtherapeutische belief sich auf $x = 12$ zu t_4 . Eine Verbesserung nach Modus Therapieeffekt 2 zeigte sich ebenfalls um $x = 6$. Zur Verdeutlichung des Entscheidungsmodus nach Therapieeffekt 2 sei auf PA = 18 hingewiesen (Messwertreihe 17-22-16-17). Bei ihm zeigte sich eine kurzfristige Verbesserung um $x_{Diff} = 6$ nach Therapieeffekt 1 von $x = 22$ auf $x = 16$, womit die Therapie zu wirken schien, dies aber nicht zwangsläufig aufgrund ihrer selbst. Da sich die Symptomatik zwischen t_1 und t_2 tagesformabhängig "zufällig" verschlechterte, kann sich die der Therapie zugeschriebenen Verbesserung nach Therapieeffekt 1 ebenso tagesformabhängig nur "zufällig" verbessert haben. Nach Therapieeffekt 2 konnte keine ($x_{Diff} = 0$) Verbesserung festgestellt werden.

Der in Tabelle 20 grün markierte Bereich kann als relativ **effektiver Therapiebereich** bei einer Symptomschwere zwischen $x = 7$ (PA = 15) und $x = 19.5$ (PA = 18) bezeichnet werden. Unterhalb von $x = 7$ und oberhalb von $x = 19.5$ zeigten sich kaum Veränderungen. Bei einer geringen Symptomatik konnte sich die Therapie hier nicht als wirksam erweisen, da die Patienten schon symptomfrei waren. War die Symptomatik jedoch sehr stark ausgeprägt, so waren in Relation zur Symptomschwere (36 Aussparungen und mehr) vergleichsweise unwesentliche Änderungen und nur kurzfristige Effekte zu erwarten. Die Störung blieb im Wesentlichen bestehen.

Bezüglich der **Reaktionszeiten** zeigten sich deutliche intra- und interindividuelle Schwankungen. Sie reichten global betrachtet in den Mittelwerten von $\min = 389$ ms bis zu $\max = 1590$ ms (1,6 Sekunden). Eine Reaktionszeit pro Reiz kann nur bestimmt werden, wenn der Reiz erkannt wird. Zum Bei-

spiel aggregierte sich bei $PA = 7$ zu t_1 die dargestellte Reaktionszeit aus den Reaktionszeiten von 46 Reizen, bei $PA = 19$ zu t_1 lediglich aus zwei Reizen (da 42 Reize nicht erkannt wurden). Die intraindividuellen Schwankungen der Reaktionszeiten zwischen den Messzeitpunkten hängen somit auch von der Anzahl nicht erkannter Reize ab. Mit zunehmender Anzahl nicht erkannter Reize nahm auch die intraindividuelle Varianz der Reaktionszeiten zu und somit die Wahrscheinlichkeit von Ausreißern innerhalb der Reaktionszeiten. Große intraindividuelle Schwankungen bei nahezu konstanten OMIs auf hohem Niveau (über 30) waren nur in einzelnen Fällen zu beobachten (z.B. $PA = 2$ von $MD = 1498$ ms zu t_1 auf $MD = 621$ ms zu t_2 , in Tabelle 20 blau markiert).

Der Zusammenhang zwischen der Veränderungen der Anzahl erkannter Reize (Therapieeffekt 1, t_2 - t_3) und den damit zusammenhängenden Reaktionszeitveränderungen zeigte sich als nicht signifikant und tendenziell negativ korreliert ($r = -.31$, $p = .16$). Die durch die Therapie wünschenswert erhöhte Anzahl erkannter Reize, führte in der Tendenz zu einer Verlangsamung der durchschnittlichen Reaktionszeiten und somit möglicherweise indirekt zu einem Scheitern des Nachweises der Therapiewirkung anhand der Reaktionszeiten. Zum Beispiel bei $PA = 12$: die $n = 13$ (zwischen t_2 und t_3) zusätzlich erkannten Reize erhöhten insgesamt die Reaktionszeiten von $MD = 639$ ms zu t_2 auf $MD = 784$ ms zu t_3 . Eine isolierte Betrachtung von Reaktionszeiten unabhängig von der Anzahl erkannter Reize konnte somit keine verlässliche Aussage zur Therapieeffektivität zulassen. Bei den Patienten, die zu allen Zeitpunkten alle Reize erkannten und somit keine Verbesserung bezüglich OMI beobachtet werden konnte, war jedoch in der Tendenz eine beschleunigte Reaktion zu beobachten. Dies macht deutlich, dass bei maximaler Heterogenität der Symptomschwere die Evaluation der Therapie in Abhängigkeit von der Symptomschere zu erfolgen hat z.B. durch Gruppenbildung: leichte, mittlere und schwere Symptomatik, was allerdings auch eine Verdreifachung der nötigen Fallzahlen nach sich ziehen würde. Aufgrund der kleinen Fallzahl von $n = 22$ Patienten in dieser Studie musste auf dieses gebotene Vorgehen verzichtet werden.

Bei der Analyse der Verläufe auf der **anti-Loka** Seite muss einschränkend erwähnt werden, dass nur $n = 8$ Patienten insgesamt einen oder mehr Reize nicht entdeckten, alle übrigen entdeckten konstant über alle Zeitpunkte hinweg alle Reize (Tabelle 21: zum Zeitpunkt t_3 wurden alle Reize von jedem Teilnehmer entdeckt was zu einem Mittelwert von $M = .00$ führte). Trotz des bereits niedrigen Niveaus der Fehlleistungen zeigten sich signifikante Veränderungen. Nach anfänglicher relativer Konstanz (zwischen t_1 und t_2) verbesserte sich die Leistung im Modus **Therapieeffekt 1** signifikant ($p = .02$) um $M_{Diff} = 1.23$ OMIs, gefolgt von einer tendenziellen ($p = .06$) nachtherapeutischen Verschlechterung um $M_{Diff} = .27$. Auch bei strenger Beurteilung gemäß **Therapieeffekt 2** zeigte sich eine leicht signifikante ($p = .07$) Verbesserung der Leistung, wenn auch absolut nur um $M_{Diff} = .32$ OMIs. Die Trendanalyse der anti-Loka Seite erkannte wiederum einen signifikanten linearen ($F(1,21) = 8.15$, $p = .01$) und kubischen Trend ($F(1,21) = 4.89$, $p = .04$).

Tabelle 21: TAP Gesichtsfeld OMI anti-Loka

Symptomatik zum Zeitpunkt	M	SD	Kontraste ^a			Effektstärken	
			M diff	F(1,21)	p	eta ²	Delta ^d
t1 Vordiagnostik	.82	1.40	-.41	1.35	.26	.06	-.22
t2 Eingangsdiagnostik	1.23	2.33	1.23	6.11	.02	.23	.66
t3 Abschlusssdiagnostik	.00	.00	-.27	4.11	.06	.16	-.14
t4 Nachdiagnostik	.27	.63					
vorher minimal ^b	.59	1.22	.32	3.66	.07	.15	.17
nachher maximal ^c	.27	.63					

a: Kontrast jeweils mit Nachfolgezeitpunkt, t1 minus t2, t2 minus t3, t3 minus t4

b: niedrigste vortherapeutische Symptomschwere

c: größte nachtherapeutische Symptomschwere

d: sigma Kriterium vortherapeutisch gepoolt SD = 1.87

Nachdem die Therapiewirkung getrennt für beide Seiten besprochen wurde, geht es im Folgenden um die Frage der **Wirkspezifität**, ob die Therapie eher spezifisch, nur die neglectbedingte Symptomatik der Loka Seite beeinflusste oder eher unspezifisch, generell auf beide Seiten in gleicher Weise wirkte. Beim Vergleich der Effektstärken (Loka und anti-Loka: Effektstärken Delta bei Therapieeffekt 1) war die unspezifische Wirkung (anti-Loka) der Therapie mit Delta = .66 (Tabelle 21) mehr als doppelt so groß wie die spezifische (Loka) mit Delta = .27 (Tabelle 19). Der absolute und eigentliche (nicht an der Varianz "genormte") Effekt betrug auf der geschädigten Seite $M_{\text{Diff}} = 3.55$ auf der anti-Loka Seiten $M_{\text{Diff}} = 1.23$ und war somit fast dreimal so groß. Allerdings war die Standardabweichung Loka mehr als viermal größer, somit war der Unterschied zwischen den Effektstärken nicht nur einer der Effektunterschiede (der Mittelwerte), sondern auch der Varianzunterschiede, die allerdings durch Bodeneffekte beeinflusst waren. Die Analyse mittels zweifaktorieller Varianzanalyse konzentrierte sich auf die Untersuchung der Parallelität der Verläufe Loka vs. anti-Loka. Zunächst konnte global festgestellt werden, dass auf der Loka Seite ($M = 9.83$) signifikant mehr Reize nicht erkannt wurden als auf der anti-Loka Seite ($M = .58$; $F(1,21) = 11.66$, $p = .00$), dass sich die mittleren OMIs unabhängig von der Lokalisation zwischen den Messzeitpunkten global veränderten ($F(3,63) = 16.11$, $p = .00$) und dass die Verläufe nicht parallel waren (Wechselwirkung $F(3,63) = 9.33$, $p = .00$). Sämtliche Vergleiche der aggregierten Mittelwerte waren gemäß Kontrastanalyse signifikant (t1-t2: $M_{\text{Diff}} = -.81$ $p = .02$, t2-t3: $M_{\text{Diff}} = 2.38$ $p = .00$ und t3-t4: $M_{\text{Diff}} = -.59$ $p = .00$), was sich beschreiben lässt als signifikante unbeeinflusste Verschlechterung, gefolgt von einer Verbesserung nach der Therapie mit anschließender erneuter Verschlechterung. Die etappenweise Parallelitätsprüfung (Wechselwirkungen) erbrachte, dass die Verläufe zwischen t1 und t2 parallel (keine signifikante Wechselwirkung $F(1,21) = 2.25$, $p = .15$) und zwischen t2 und t3 (signifikante Wechselwirkung $F(1,21) = 15.44$, $p = .00$) sowie zwischen t3 und t4 (signifikante Wechselwirkung $F(1,21) = 5.65$, $p = .03$) nicht parallel waren. Mit Blick auf die Mittelwerte war einerseits die Verbesserung auf der Loka Seite zwischen t2 und t3 größer als auf der anti-Loka Seite, verschlechterten sich aber zwischen t3 und t4 auch wieder stärker. Eine Beobachtung, die an sich für eine nicht nur unspezifische Wirkung der Therapie spricht. Andererseits wurden auf der Neglect Seite generell mehr Reize nicht erkannt und somit war, im Sinne der positiven Korrelation

zwischen Ausgangswert und Veränderungswert auch eine größere Veränderung zu erwarten. Vor einer abschließenden Beurteilung der Therapiewirkung sollen zunächst die Ergebnisse des Test TAP "Neglect" betrachtet werden.

3.3.2.2 OMI: TAP "Neglect"

Um die Schwierigkeit im Vergleich zum Subtest "Gesichtsfeld" zu erhöhen, kam im Subtest "Neglect" eine visuelle Distraktorenmaske hinzu, die die Reizerkennung erheblich erschwerte. Zum Zeitpunkt der Vordiagnostik (t1) wurden im Test "Neglect" von den auf der **Loka** Seite (beeinträchtigte Neglect-seite) dargebotenen 22 Reizen im Durchschnitt $M = 11$ Reize nicht erkannt. Dieser Wert blieb innerhalb der vorthérapeutischen Phase nahezu konstant (Tabelle 22). Mit Blick auf den **Therapieeffekt 1** sank unmittelbar nach der Therapie (zu t3) die Fehlleistung signifikant ($p = .00$) um $M_{Diff} = 2.64$ auf $M = 8.50$ nicht erkannter Reize. Wie bereits im Test "Gesichtsfeld" zu beobachten, blieb der positive Therapieeffekt aber nicht bestehen. Wieder verschlechterte sich auch hier innerhalb der nachtherapeutischen Phase (zwischen t3 und t4) die Leistung signifikant ($p = .00$) um $M_{Diff} = 1.14$ auf $M = 9.64$ nicht erkannter Reize. Im strengeren Beurteilungsmodus **Therapieeffekt 2** wurden vorthérapeutisch $M = 10.36$ Reize und nachtherapeutisch $M = 9.73$ nicht erkannt. Im Unterschied von $M_{Diff} = .64$ nicht erkannter Reize zeigte sich eine minimale nachhaltige Therapiewirkung, die sich zumindest bei einseitiger Gestaltung des Alphafehlers als signifikant ($p = .10$) erwies, sich aber bei Betrachtung der Effektstärke von $\Delta = .09$ als praktisch ohne Bedeutung darstellte.

Tabelle 22: TAP "Neglect" OMI Loka

Symptomatik zum Zeitpunkt	M	SD	Kontraste ^a			Effektstärken	
			M diff	F(1,21)	p	eta ²	Delta ^d
t1 Vordiagnostik	11.00	7.15	-.14	.10	.75	.00	-.02
t2 Eingangsdiagnostik	11.14	6.98	2.64	20.98	.00	.50	.37
t3 Abschlussdiagnostik	8.50	7.20	-1.14	12.80	.00	.38	-.16
t4 Nachdiagnostik	9.64	7.03					
vorher minimal ^b	10.36	7.27	.64	2.87	.10	.12	.09
nachher maximal ^c	9.73	7.09					

a: Kontrast jeweils mit Nachfolgezeitpunkt, t1 minus t2, t2 minus t3, t3 minus t4

b: niedrigste vorthérapeutische Symptomschwere

c: größte nachtherapeutische Symptomschwere

d: sigma Kriterium vorthérapeutisch gepoolt SD = 7.07

Die Trendanalyse der Loka Seite ließ primär einen signifikanten linearen ($F(1,21) = 20.98$, $p = .00$) und kubischen Trend ($F(1,21) = 15.40$, $p = .00$) erkennen. Der kubische Trend beschreibt die Bewegung des Verlaufs steigen - fallen - steigen, wobei gemäß linearer Komponente der Verlauf mehr fiel als stieg.

Bei der Betrachtung der **Einzelfallverläufe** (Tabelle 23) auf der Loka Seite sind die Reaktionszeiten in der Aggregation Median (nicht imputiert) und die dazugehörenden OMIs aufgeführt. Die Tabelle ist

aufsteigend geordnet nach der Symptomschwere (SS), welche geschätzt wurde durch den Mittelwert der vorthérapeutischen OMIs zu t1 und t2.

Tabelle 23: TAP "Neglect", OMI und Reaktionszeiten Loka, Einzelfallverläufe

PA ^a	RG ^g	SS ^b	Therapieeffekte ^c		OMI				Reaktionszeit (Median) ^f			
			t2 - t3 ^d	min-max ^e	t1	t2	t3	t4	t1	t2	t3	t4
7		.5	0	-1	1	0	0	1	541	499	432	385
8		2.5	4	0	1	4	0	1	644	635	791	638
1		3.0	4	1	2	4	0	1	545	503	442	522
10		4.5	1	0	4	5	4	4	968	797	744	791
11		4.5	4	2	4	5	1	2	616	617	544	600
13		4.5	5	-1	4	5	0	5	639	682	561	593
20		6.5	0	-2	8	5	5	7	1444	894	1192	1093
16		7.0	0	-1	7	7	7	8	485	454	445	442
3		8.0	-1	-1	11	5	6	6	1144	629	593	620
22		8.0	3	3	8	8	5	5	673	641	634	600
14		9.0	4	0	8	10	6	8	673	825	1027	604
9		11.5	3	3	12	11	8	8	524	529	572	707
15		11.5	3	3	12	11	8	7	876	735	1014	643
5		12.0	5	1	11	13	8	10	529	623	707	559
4		12.5	8	3	11	14	6	8	729	842	1119	1016
12		12.5	2	0	12	13	11	12	795	1439	1028	1553
2	g	20.5	-1	-1	21	20	21	20	638	619	572	668
21		20.5	-1	-1	21	20	21	21	2899	1541	1416	1418
17		21.0	8	4	21	21	13	17	633	485	1049	716
18		21.0	2	2	21	21	19	19	2336	1216	1545	1998
19	g	21.0	0	-1	21	21	21	22	2082	1684	642	.
6	g	21.5	5	1	21	22	17	20	650	.	1377	970

a: PA = Patienten Code, b: SS = Symptomschwere, OMI Mittelwert aus t1 und t2

c: individuelle Therapieeffekte

d: Symptomschwere (OMI) zu t2 minus Symptomschwere (OMI) zu t3, Therapieeffekt 1

e: niedrigste vorthérapeutische Symptomschwere minus höchste nachthérapeutische Symptomschwere, Therapieeffekt 2

f: Reaktionszeiten gemäß Aggregation Mediane der Loka-Seite

g: RG = rote Gruppe, Zugehörigkeit zur Gruppe von Patienten mit ausgeprägter Symptomschwere, Kürzel: "g" = TAP Gesichtsfeld

Zwei Patienten erkannten zu zwei Messzeitpunkten keine Reize (PA = 19 zu t4 und PA = 6 zu t2) auf der beeinträchtigten Neglectseite (OMI = 22 von 22 Reizen). Somit konnte für diese Patienten auch keine Reaktionszeit für erkannte Reize ermittelt werden. Weiter erkannten einige Patienten nur einen Reiz (OMI = 21), d.h. die angegebenen Reaktionszeiten basierten hier nur auf einem einzigen Reiz. Diese 6 Patienten mit einer derart ausgeprägten Symptomatik (Tabelle 23, SS rot markiert) von SS > 20 waren deutlich separiert vom Rest der Gruppe mit einer SS < 14. Somit konnte auch hier von einer stark heterogenen bis zweigeteilten Patientengruppe ausgegangen werden, wobei die Spanne der Messwertskala im schwereren Test "Neglect", ebenso wie im leichteren Test "Gesichtsfeld", voll ausgeschöpft wurde.

Die drei Patienten (PA = 2, 6 und 19), die innerhalb des Test TAP "Gesichtsfeld" zur **roten Gruppe** gehörten, gehörten auch im TAP "Neglect" zu dieser Gruppe. Patienten, die in der vorherigen Einzel-fallanalyse zum Test "Gesichtsfeld" der "roten Gruppe" (RG: Patienten mit stark ausgeprägter Symptomatik) zugeordnet wurden (in diesem Fall PA= 2, 6 und 19) werden in jeder neuen (in dieser und

weiteren) Einzelfalltabelle mit einem Kürzel des Tests, bei dem sie dieser Gruppe angehörten, markiert (in der Spalte "RG = rote Gruppe", Kürzel: "g" = TAP Gesichtsfeld, "n" = TAP Neglect, "D" = NET "Linien durchstreichen", "B" = NET Buchstaben erkennen, "S" = NET "Sterne erkennen", "H" = NET "Linien halbieren"). Somit werden in der letzten Einzelfalltabelle (Tabelle 35, NET "Linien halbieren") alle Patienten markiert sein die, in einer der dann insgesamt sechs Einzelfalltabellen zur "roten Gruppe" gehörten. Gehörte ein Patient bei allen Tests immer zu dieser Gruppe hat er dann insgesamt 6 Markierungen erhalten. Dies geschieht um zu prüfen, ob die verschiedenen Neglect Tests bei der Beurteilung extremer Symptomatik einheitlich reagieren.

Die kleinste Symptomschwere betrug $SS_{\min} = .5$, die größte $SS_{\max} = 21.5$. Anders als im Test "Gesichtsfeld" konnte aber hier kein Patient als symptomfrei (vgl. bei Test "Gesichtsfeld" $n = 4$) bezeichnet werden. Da eine Neglectsymptomatik faktisch vorlag, spricht dies für eine erhöhte Sensibilität des Tests "Neglect". Der maximal erreichte signifikante Therapieeffekt 1 lag bei $x_{\text{Diff}} = 8$ (PA = 4 und PA = 17), drei Patienten zeigten nach Therapie eine leichte Verschlechterung von $x_{\text{Diff}} = 1$, vier Patienten zeigten keine Veränderung $x_{\text{Diff}} = 0$. Die maximale Symptomverbesserung betrug bei Therapieeffekt 2 einmalig $x_{\text{Diff}} = 4$ (PA = 17 der roten Gruppe, dieser Patient hatte sich direkt nach Therapie um $x_{\text{Diff}} = 8$ verbessert, nachtherapeutisch zu t4 allerdings wieder um 4 Auslassungen verschlechtert).

Der vermutlich **effektive Therapiebereich** (grünes Feld, bei min - max, Therapieeffekt 2) lag bei mittleren Symptomschweren zwischen $SS = 8$ und $SS = 12.5$ und wie beim Test "Gesichtsfeld" eher im mittleren Bereich der Symptomschwereverteilung. Die Unterschiedlichkeit zwischen Therapieeffekt 1 und 2 schien bei sowohl stark ausgeprägter Symptomatik als auch bei vermeintlich leichter Symptomatik deutlicher, d.h. die Nachhaltigkeit der Therapie war bei mittlerer Symptomatik größer als bei schwerer oder geringer Symptomatik. In den jeweiligen Randbereichen der Symptomschwere schien die Therapie nicht nachhaltig zu greifen.

Drei Patienten der roten Gruppe zeigten deutliche Veränderungen der Reaktionszeiten zwischen t1 und t2 (grau markiert). Dieser Effekt könnte ein Übungseffekt sein, aber auch an zu großer Volatilität (Schwankungsbereitschaft) der Reaktionszeiten liegen, da diese nur aus sehr wenigen erkannten Reizen gebildet wurden. Die angesprochen Reaktionszeiten lagen zu t1 bei über $x = 2000$ ms (mehr als zwei Sekunden). Die Reaktionszeiten bei starker Symptomatik müssten aber nicht zwangsläufig auch stark erhöht sein (blaue Felder). Die wenigen Reize, die erkannt wurden, wurden mit "normaler" Geschwindigkeit erkannt. Ebenso wie im Test "Gesichtsfeld" zeigte sich ein negativer signifikanter Zusammenhang zwischen OMI Veränderung und Reaktionszeitveränderung von $r = -.48$ ($p = .02$), d.h. nach Therapie neu erkannte Reize wurden in der Tendenz langsamer erkannt, als die Reize, die schon vor der Therapie erkannt wurden (exemplarisch PA = 4 dunkelgrün). Somit zeigte sich auch hier, dass die Interpretation der Reaktionszeiten als Maß des möglichen Therapieerfolgs ungeeignet war und vielmehr mit der Anzahl nicht erkannter Reize ein überzeugendes Maß der Symptomschwere vorlag.

Tabelle 24: TAP Neglect OMI anti-Loka

Symptomatik zum Zeitpunkt	M	SD	Kontraste ^a			Effektstärken	
			M diff	F(1,21)	p	eta ²	Delta ^d
t1 Vordiagnostik	3.23	3.19	.36	.54	.47	.03	.11
t2 Eingangsdiagnostik	2.86	3.47	1.32	8.65	.01	.29	.40
t3 Abschlussdiagnostik	1.55	2.11	-.14	.26	.61	.01	-.04
t4 Nachdiagnostik	1.68	2.48					
vorher minimal ^b	2.32	2.73	.36	1.24	.28	.06	.11
nachher maximal ^c	1.95	2.46					

a: Kontrast jeweils mit Nachfolgezeitpunkt, t1 minus t2, t2 minus t3, t3 minus t4

b: niedrigste vortheraeutische Symptomschwere

c: größte nachtherapeutische Symptomschwere

d: sigma Kriterium vortheraeutisch gepoolt SD = 3.33

Auf der **anti-Loka** Seite wurden zum Zeitpunkt t1 M = 3.23 Reize nicht erkannt (Tabelle 24), dieser Wert sank leicht und nicht signifikant auf M = 2.86 zum Messzeitpunkt t2. Als **Therapieeffekt 1** trat direkt nach der Therapie eine signifikante ($p = .01$) Verbesserung um $M_{\text{Diff}} = 1.32$ ein. Eine Verschlechterung zum Zeitpunkt der Nachdiagnostik (t4) mit $M_{\text{Diff}} = .14$ war zwar vorhanden, aber zu klein, um signifikant zu werden ($p = .61$). Ein signifikanter Therapieeffekt 1 (Veränderung zwischen t2 und t3), der sich dann nachtherapeutisch nicht mehr signifikant veränderte (keine Veränderung zwischen t3 und t4) spricht für eine nachhaltige Therapiewirkung. Mittels der Methode gemäß **Therapieeffekt 2** konnte allerdings keine signifikante Veränderung ($p = .28$) zwischen der vor- und der nachtherapeutischen Messung der Symptomschwere registriert werden. Tendenziell verringerte sich nach Therapie die Anzahl nicht erkannter Reize von vortheraeutisch M = 2.32 lediglich um $M_{\text{Diff}} = .36$ auf nachtherapeutischen M = 1.95. Das erste Ergebnis kam ohne Berücksichtigung der Messwerte zum Zeitpunkt t1 zustande, also ohne Berücksichtigung der "gesündesten" vortheraeutischen Symptomlage. Das zweite Ergebnis (Therapieeffekt 2) berücksichtigte dies, war dem ersten Verfahren demnach überlegen, da es den ganzen Verlauf in die Analyse mit einschloss. Somit ist im Zweifel dem Verfahren Therapieeffekt 2 Vorrang einzuräumen und von keiner Nachhaltigkeit auszugehen, die dann allerdings mehr erfasst als nur einen nachtherapeutischen Effekt, sondern auch die vortheraeutischen Informationen zweier Messungen beinhaltet. So könnte das Ergebnis aufgrund des Therapieeffekts 1 plus nachtherapeutisch konstanter Phase als "direkte" Nachhaltigkeit bezeichnet werden, im Gegensatz zur Analyse mit der Methode des Therapieeffekts 2, die man auch als "erweiterte Nachhaltigkeit" bezeichnen könnte.

In der Trendanalyse des Verlaufs TAP "Neglect" anti-Loka zeigte sich nur der lineare Trend signifikant ($F(1,21) = 18.47$, $p = .00$), was ein Indiz für Übungeffekte ist. Die zweifaktorielle Varianzanalyse zum Vergleich der Seiten Loka mit anti-Loka erbrachte, dass auf der Seite Loka mit M = 10.07 signifikant mehr Reize nicht erkannt wurden als auf der Seite anti-Loka mit M = 2.33 ($F(1,21) = 31.74$, $p = .00$), dass sich die Anzahl nicht erkannter Reize im Laufe der Zeit änderte ($F(1,21) = 23.38$, $p = .00$) und dass keine Wechselwirkung der Faktoren Zeit und Lokalisation festzustellen war, die Ver-

läufe demnach als parallel anzusehen waren ($F(3,63) = 1.60, p = .20$). Die Vergleiche der aggregierten Mittelwerte erbrachte keine Veränderung des ersten Kontrastes (t1-t2: $M_{\text{Diff}} = .11, p = .72$), eine signifikante Verbesserung nach der Therapie (t2-t3: $M_{\text{Diff}} = 1.98, p = .00$) und eine signifikante Verschlechterung in der Zeit zwischen dem Ende der Therapie und abschließender Nachdiagnostik (t3-t4: $M_{\text{Diff}} = -.64, p = .00$). Die etappenweise Parallelitätsprüfung (Wechselwirkungen) erbrachte, dass die Verläufe zwischen t1 und t2 (keine signifikante Wechselwirkung $F(1,21) = .54, p = .47$) sowie zwischen t2 und t3 (keine signifikante Wechselwirkung $F(1,21) = 3.20, p = .09$) und zwischen t3 und t4 (keine signifikante Wechselwirkung $F(1,21) = 4.36, p = .05$) parallel waren.

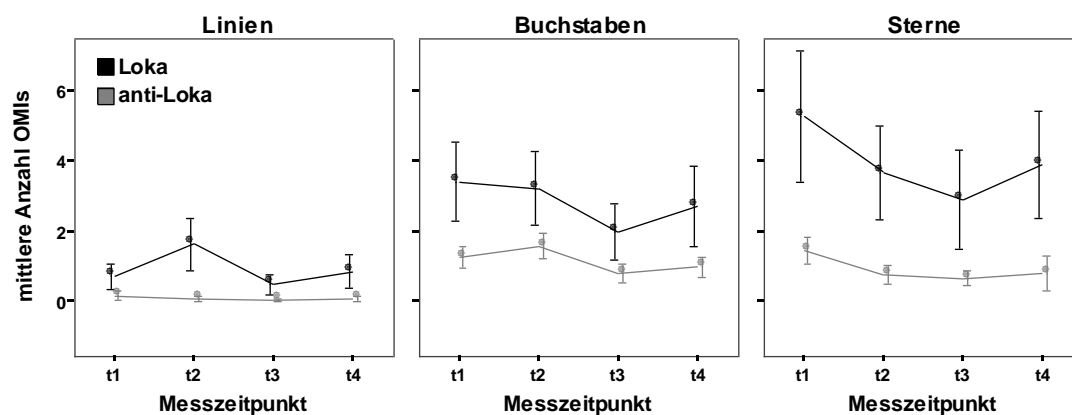
Die Therapie, sofern die Symptomschweren mit dem TAP Subtest "Neglect" ermittelt wurden, wirkte auf der Neglectseite im gleichen Maße wie auf der nicht Neglect Seite. Eine Nachhaltigkeit der Therapie war nicht gegeben, da die Effekte nicht von Dauer erschienen und nur unmittelbar nach der Therapie festzustellen waren.

3.3.3 Hogrefe Neglect-Test NET

Aus dem Test NET kamen drei Durchstreichtests mit zunehmender Schwierigkeit zur Anwendung: "Linien durchstreichen" mit 18 Reizen pro Seite (plus 4 nicht bewertete Linien zentral), "Buchstaben (E&R) erkennen" mit 20 Reizen pro Seite, "Sterne erkennen" mit 27 Reizen pro Seite (plus zwei nicht bewertete Reize zentral) und der Subtest "Linien halbieren" als Streckenschätzmaß. Für die ersten drei Subtests bestand das Maß der Symptomschwere in der Anzahl nicht erkannter Reize (omitted Targets, OMI). Bei diesen Tests konnte wiederum aufgrund der Aufgabenstellung zwischen nicht erkannten Reizen der geschädigten (Loka) und der nicht geschädigten Seite (anti-Loka) unterschieden werden. Beim Subtest "Linien halbieren" bestand die Aufgabenstellung darin, die Mitte einer Linie zu schätzen. Der Abstand des Schätzurteils von der tatsächlichen Mitte der Linie galt als Maß für die Symptomschwere des Neglect. Bei drei zu mittellangen Linien mit einer Länge von 200 mm und bei Summation der Fehlurteile betrug das Maximum des Fehlurteils demnach 300 mm. Wegen erfahrungsbedingter Kompensationstendenzen der Teilnehmer wurde nicht berücksichtigt, ob das abgegebene Urteil links oder rechts der tatsächlichen Mitte lag. Somit war hier eine Unterscheidung zwischen Loka und anti-Loka nicht gegeben. Statistisch wurde jeder Verlauf für sich getestet, indem aufeinander folgende Mittelwerte auf signifikante Abweichung geprüft wurden (Kontrastvergleich: t1 mit t2, t2 mit t3 und t3 mit t4, t-Test für abhängige Stichproben), wobei die Prüfung der Therapieeffekte 1 und Therapieeffekte 2 im Zentrum standen. Auf eine Trendanalyse wurde an dieser Stelle verzichtet. Bei folgender Analyse der Verläufe der NET Subtests wurde zudem auf eine zweifaktorielle Varianzanalyse verzichtet, (Vergleich des Faktors Lokalisation, Loka vs. anti-Loka). Nur bei identischer und somit vergleichbarer Zielvariable (in diesem Fall OMIs) war eine gemeinsame graphische Darstellung sinnvoll. Somit wurden in der einleitenden Abbildung 11 nur die Subtests "Linien durchstreichen", "Buchstaben er-

kennen" und "Sterne erkennen" dargestellt. Die graphische Darstellung der Ergebnisse des Tests "Linien halbieren" erfolgt im Kapitel 3.3.3.4.

Abbildung 11: NET - Verlauf der Subtests "Linien", "Buchstaben" und "Sterne"



Fehlerbalken zeigen +/- einen Standardfehler

In der Gesamtschau wird deutlich, dass auf der geschädigten Seite mehr Reize nicht erkannt wurden als auf der nicht geschädigten Seite. Der Subtest "Linien durchstreichen" zeigt die kleinste Anzahl (nahe Null) nicht erkannter Reize, und war somit am leichtesten. Im Subtest "Sterne erkennen" wurden die meisten Reize nicht erkannt. Er war am schwersten, da er auch inhaltlich die geringste Struktursystematik bot. Während der vortherapeutischen Phase (zwischen t1 und t2) sind zwei deutliche Messwertveränderungen zu erkennen. Im Subtest "Linien durchstreichen" zeigte sich eine Zunahme der Mittelwerte, im Subtest "Sterne erkennen" eine deutliche Abnahme. Demnach erscheinen die Verläufe in der Phase t1 - t2 heterogen. Bei allen drei Subtests war in der Tendenz wiederum eine Abnahme der Fehlleistungen nach Therapie (zwischen t2 und t3) zu beobachten, gefolgt von einer anschließenden Symptomverschlechterung in der nachtherapeutischen Phase (zwischen t3 und t4).

3.3.3.1 NET "Linien durchstreichen"

Tabelle 25 zeigt die mittlere Anzahl der nicht durchgestrichen Linien (OMI) auf der Neglectseite (**Loka**) innerhalb der Zeitpunkte t1 und t4. Diese bewegten sich zwischen $m_3 = .50$ und $m_2 = 1.64$ auf sehr niedrigem Niveau. Der Test war demnach für die untersuchte Patientengruppe sehr leicht zu bewältigen. Vor der Therapie, zwischen t1 und t2, war eine tendenzielle Verschlechterung der Leistung um $M_{Diff} = -.91$ ($p = .20$) zu beobachten. Auch wenn diese Veränderung nicht signifikant war, ist sie aufgrund ihrer Höhe und mit Blick auf die Einzelfallverläufe (Tabelle 26) doch erwähnenswert. Wenn man nicht davon ausgeht, dass sich die Symptomatik von selbst verschlechterte, müssen die Veränderungen zwischen t1 und t3 als zufällige Messwertschwankungen (Tagesform und ähnliches) interpretiert werden. Eine Beobachtung, die sich bereits bei der Analyse des TAP "Gesichtsfeld" Loka ergab.

Direkt nach der Therapie war eine Verbesserung (Therapieeffekt 1) um $M_{\text{Diff}} = 1.14$ ($p = .10$, einseitig signifikant) zu beobachten. In der anschließenden nachtherapeutischen Phase zeigten sich keine signifikanten Veränderungen.

Tabelle 25: NET "Linien durchstreichen" OMI Loka

Symptomatik zum Zeitpunkt	M	SD	Kontraste ^a			Effektstärken	
			M diff	F(1,21)	p	eta ²	Delta ^d
t1 Vordiagnostik	.73	1.75	-.91	1.72	.20	.08	-.35
t2 Eingangsdiagnostik	1.64	3.46	1.14	2.92	.10	.12	.44
t3 Abschlusssdiagnostik	.50	1.37	-.36	.56	.46	.03	-.14
t4 Nachdiagnostik	.86	2.25					
vorher minimal ^b	.55	1.30	-.50	1.14	.30	.05	-.19
nachher maximal ^c	1.05	2.42					

a: Kontrast jeweils mit Nachfolgezeitpunkt, t1 minus t2, t2 minus t3, t3 minus t4

b: niedrigste vortheraeutische Symptomschwere

c: größte nachtherapeutische Symptomschwere

d: sigma Kriterium vortheraeutisch gepoolt SD = 2.61

Ob der signifikante Therapieeffekt 1 (t2-t3) eine kurzfristige Therapiewirkung darstellte oder eine "zufällige" Verbesserung, wie die "zufällige" Verschlechterung zwischen t1-t2, kann erst mit Blick auf die folgenden Einzelfallverläufe entschieden werden. Eine nachhaltige Wirkung der Therapie bestand nicht, da bei kritischer Betrachtung (Therapieeffekt 2) tendenziell keine Verbesserung, sondern eine Verschlechterung um $M_{\text{Diff}} = -.50$ zu beobachten war. So wurden vortheraeutisch $M_{\text{min}} = .55$ Reize nicht erkannt und nachtherapeutisch $M_{\text{max}} = 1.05$.

Mit Blick auf die **Einzelfallverläufe** (Tabelle 26) wird deutlich, wie wenig Geltung die getroffenen statistischen Aussagen für den einzelnen Stichprobenteilnehmer besaß.

Tabelle 26: NET "Linien durchstreichen" OMI Loka, Einzelfallverläufe

PA ^a	RG ^f	SS ^b	Therapieeffekte ^c		Häufigkeit	Verlauf			
			t2 - t3 ^d	min-max ^e		t1	t2	t3	t4
xx		0	0	0	16	0	0	0	0
18	n	.5	0	-10	1	1	0	0	10
17	n	4.0	5	2	1	3	5	0	1
22		4.5	0	-1	1	4	5	5	4
20		5.5	0	0	1	7	4	4	1
21	n	5.5	8	-1	1	1	10	2	2
19	g n	6.0	12	-1	1	0	12	0	1

a: PA = Patienten Code, b: SS = Symptomschwere, OMI Mittelwert aus t1 und t2

c: individuelle Therapieeffekte

d: Symptomschwere (OMI) zu t2 minus Symptomschwere (OMI) zu t3,

e: niedrigste vortheraeutische Symptomschwere minus höchste nachtherapeutische Symptomschwere

f: RG = rote Gruppe, Zugehörigkeit zur Gruppe von Patienten mit ausgeprägter Symptomschwere, Kürzel: "g" = TAP Gesichtsfeld, "n" = TAP Neglect

Es erkannten n = 16 Patienten zu allen Zeitpunkten alle Linien. Hier ergab sich wiederum die Problematik (siehe oben: TAP "Gesichtsfeld" Loka), dass bei einer Symptomatik (die Messwerte dienen als Indikatoren dieser) von Null eine Therapiewirkung, aufgrund der Ausgangslage nicht festgestellt wer-

den konnte. Der Test war zu leicht und nicht sensibel genug, um die Symptomschwere abzubilden. Nur $n = 5$ Patienten zeigten überhaupt eine Symptomatik (rote Gruppe).

Die Messwerteschwankungen der Mittelwerte waren deutlich einzelfallbedingt. So sprang bei Patient PA = 18 der Messwert von t3 zu t4 um $x_{\text{Diff}} = 10$ Linien, die nicht mehr erkannt wurden. Solche "spontanen" Veränderungen waren auch bei PA = 21 (Verschlechterung von $x_{t1} = 1$ auf $x_{t2} = 10$) und PA = 19 (Verschlechterung von $x_{t1} = 0$ auf $x_{t2} = 12$) zwischen t1 und t2 zu beobachten. Somit wird auch deutlich, dass die gruppenstatistischen Aussagen nicht durch die Verteilung der Messwerte bzw. der Stichprobe gedeckt wurden, sondern ausschließlich als einzelfallbedingt anzusehen waren ("Ausreißer", der Mittelwert lag nicht in der Mitte). Da sich nun der signifikante Therapieeffekt 1 als ausreißer- bzw. messfehlerbedingt darstellte und aufgrund "spontaner" Messwertveränderungen zwischen t1 und t3 der Patienten PA = 21 und 19 plausibel erklärt werden konnte, kann ein Therapieeffekt 1 verallgemeinernd nicht behauptet werden. Diese beobachtete Volatilität individueller Messwerte erschwert zum einen die diagnostisch numerische Festlegung der Symptomschwere (SS). Sie kann zum anderen aber auch Einsichten darüber liefern, wie sich die Neglectsymptomatik darstellt, nämlich in Einzelfällen individuell stark schwankend und somit auch deutlich von der "Tagesform" beeinflussbar.

Ein Bereich mittlerer Symptomatik war in diesem Test nicht festzustellen, nur Patienten mit schwerer Symptomatik zeigten ansatzweise Schwierigkeiten in diesem Test. Die Angabe eines möglichen Symptombereichs der scheinbar **effektiven Therapiewirkung** verschob sich demnach zwangsläufig aus dem Bereich der mittleren Symptomschwere, wie zuvor bei der TAP, in den unteren Bereich (grüner Bereich der Symptomschwere, da im Gegensatz zur TAP keine nachhaltigen Therapieeffekte 2 zu beobachten waren, ist hier der Bereich gemäß Therapieeffekt 1 markiert). Der Bereich einer effektiven Therapiewirkung aufgrund der beschriebenen Einzelfallproblematik ist jedoch kritisch zu betrachten. Die Patientenstichprobe teilte sich bei der Testung des NET "Linien durchstreichen" augenscheinlich in drei Gruppen auf: in Patienten ohne Schwierigkeiten ($n = 16$), in Patienten mit an sich optimaler, aber stark schwankender Leistung im NET (PA = 18, 19 und 21) sowie schwerer Symptomatik im TAP und in Patienten mit durchgehend mittleren Schwierigkeiten in diesem Test (PA = 17, 20 und 22). Bezüglich der Seite **anti-Loka** (Tabelle 27) waren keine Therapieeffekte oder sonstige signifikante Veränderungen feststellbar, da fast alle Linien immer erkannt wurden.

Tabelle 27: NET Linien durchstreichen OMI anti-Loka

Symptomatik zum Zeitpunkt	M	SD	Kontraste ^a			Effektstärken	
			M diff	F(1,21)	p	eta ²	Delta ^d
t1 Vordiagnostik	.18	.59	.09	.66	.43	.03	.20
t2 Eingangsdiagnostik	.09	.29	.05	.32	.58	.02	.11
t3 Abschlussdiagnostik	.05	.21	-.05	.19	.67	.01	-.11
t4 Nachdiagnostik	.09	.43					
vorher minimal ^b	.05	.21	-.09	.66	.43	.03	-.20
nachher maximal ^c	.14	.47					

a: Kontrast jeweils mit Nachfolgezeitpunkt, t1 minus t2, t2 minus t3, t3 minus t4

b: niedrigste vortherapeutische Symptomschwere

c: größte nachtherapeutische Symptomschwere

d: sigma Kriterium vortherapeutisch gepoolt SD = .44

3.3.3.2 NET "Buchstaben"

Der im Vergleich zum Test NET "Linien durchstreichen" schwierigere Subtest "Buchstaben erkennen" zeigte (Tabelle 28) eine Spanne der Mittelwerte nicht erkannter Reize auf der **Loka-Seite** von M = 2.00 (zu t3) bis zu M = 3.41 (zu t1). Es zeigte sich ein signifikanter (p = .02) **Therapieeffekt 1** unmittelbar nach der Therapie mit einer Leistungsverbesserung um $M_{Diff} = 1.23$. Jedoch konnte sich die Therapie wiederum bei strengem Kriterium des **Therapieeffekts 2** nicht als wirksam erweisen. In der Tendenz zeigte sich sogar eine leichte Verschlechterung (p = .29) der Mittelwerte um $M_{Diff} = -.55$. Vortherapeutisch wurden $M_{min} = 2.64$ Reize nicht erkannt, nachtherapeutisch mit $M_{max} = 3.18$ sogar in der Tendenz mehr.

Tabelle 28: NET "Buchstaben" OMI Loka

Symptomatik zum Zeitpunkt	M	SD	Kontraste ^a			Effektstärken	
			M diff	F(1,21)	p	eta ²	Delta ^d
t1 Vordiagnostik	3.41	5.26	.18	.18	.68	.01	.04
t2 Eingangsdiagnostik	3.23	4.88	1.23	6.22	.02	.23	.24
t3 Abschlussdiagnostik	2.00	3.74	-.73	.84	.37	.04	-.14
t4 Nachdiagnostik	2.73	5.36					
vorher minimal ^b	2.64	4.64	-.55	1.19	.29	.05	-.11
nachher maximal ^c	3.18	5.43					

a: Kontrast jeweils mit Nachfolgezeitpunkt, t1 minus t2, t2 minus t3, t3 minus t4

b: niedrigste vortherapeutische Symptomschwere

c: größte nachtherapeutische Symptomschwere

d: sigma Kriterium vortherapeutisch gepoolt SD = 5.07

Der Blick auf die **Einzelfallverläufe** (Tabelle 29) offenbart wieder n = 3 Patienten ohne Symptomatik und n = 13 Patienten mit sehr geringer Ausprägung der Fehlleistung mit Symptomschweren zwischen $x = .50$ und $x = 1.5$. Die Verteilung der Messwerte war deutlich positivschief, obige Mittelwerte (circa um die M = 3.00) wurden nur von einem Messwert annähernd gestützt (PA = 7 mit $x = 2.5$) und lagen deutlich am rechten Rand der Verteilung (n = 17 Patienten unterschritten diesen Mittelwerte und n = 5 überschritten ihn). Die Verteilung war annähernd als bimodal (zweigipflig) zu bezeichnen. Sie zerfiel

in zwei disparate Patientengruppen mit $n = 18$ Patienten mit einer Symptomschwere unter $x = 5.0$ und mit $n = 4$ Patienten mit deutlich erhöhten Werten über $x = 12$ (rote Gruppe). Dieser Test scheint einer kleinen Gruppe von Patienten besondere Schwierigkeiten zu machen, womit sich wiederum die Frage nach der Homogenität der Patienten bzw. der Neglectsymptomatik stellt, ob diese Zweiteilung der Gruppe nur quantitativer oder vielmehr qualitativer Art ist.

Die Schiefe der Verteilung bezüglich der Symptomschwere spiegelte sich auch in der individuellen Betrachtung der Therapieeffekte wieder. Mit Blick auf das Ausmaß des kurzfristigen Therapieeffekts 1 (t_1 - t_2) von $M_{\text{Diff}} = 1.23$ (Tabelle 28) liegt dieser zwar zentraler und wird von $n = 5$ Patienten mit Effekten zwischen $x = 1$ und $x = 2$ getragen, aber auch von $n = 2$ (PA = 17 mit $x = 6$ und PA = 19 mit $x = 8$) mit nicht repräsentativen Effekten verzerrt. Betrachtet man im Einzelfall Patient PA = 19 genauer, so zeigte sich, dass der therapeutischen Verbesserung von $x_{\text{Diff}} = 8$ eine unbeeinflusste Verbesserung von $x_{\text{Diff}} = 7$ (eventuell Übung, dagegen spricht allerdings der Wert zu t_4 , oder zufälliger bzw. volatiler Messfehler) vorausging, um sich dann zwischen t_3 (nur zwei Reize werden nicht erkannt) und t_4 um $x_{\text{Diff}} = 16$ von insgesamt $n = 20$ Reizen auf $x = 18$ nicht erkannter Reize deutlich zu verschlechtern.

Tabelle 29: NET "Buchstaben" OMI Loka, Einzelfallverläufe

PA ^a	RG ^f	SS ^b	Therapieeffekte ^c		Verlauf			
			$t_2 - t_3^d$	min-max ^e	t_1	t_2	t_3	t_4
1		0	0	0	0	0	0	0
10		0	0	0	0	0	0	0
14		0	-1	-1	0	0	1	0
4		.5	0	-1	1	0	0	1
5		.5	0	-1	0	1	1	0
8		.5	0	0	1	0	0	0
12		.5	0	0	1	0	0	0
21	n D	.5	-1	-1	1	0	1	1
2	g n	1.0	-1	-1	1	1	2	1
3		1.0	0	-1	2	0	0	1
6	g n	1.0	2	0	0	2	0	0
13		1.0	0	0	1	1	1	0
16		1.0	0	-1	2	0	0	1
9		1.5	3	-1	0	3	0	1
15		1.5	2	0	1	2	0	1
22	D	1.5	1	0	1	2	1	0
7		2.5	2	2	3	2	0	0
11		5.0	2	0	4	6	4	1
17	n D	12.5	6	6	13	12	6	6
19	g n D	13.5	8	-8	17	10	2	18
20	D	13.5	0	-1	13	14	14	12
18	n	14.0	4	-3	13	15	11	16

a: PA = Patienten Code, b: SS = Symptomschwere, OMI Mittelwert aus t_1 und t_2

c: TE = individuelle Therapieeffekte

d: Symptomschwere (OMI) zu t_2 minus Symptomschwere (OMI) zu t_3 ,

e: niedrigste vortherapeutische Symptomschwere minus höchste nachtherapeutische Symptomschwere

f: RG = rote Gruppe, Zugehörigkeit zur Gruppe von Patienten mit ausgeprägter Symptomschwere, Kürzel: "g" = TAP Gesichtsfeld, "n" = TAP Neglect, "D" = NET "Linien durchstreichen"

Die individuellen Verläufe wiesen somit einerseits beträchtliche Schwankungen nahezu über die ganze Spannweite möglicher Messwerte hinweg auf oder blieben andererseits bei anderen Patienten (siehe z.B. PA = 20) nahezu konstant. Einzig Patient PA = 17 zeigte einen Verlauf wie er eigentlich wünschenswert gewesen wäre: konstante Symptomschwere zwischen t1 ($x = 13$) und t2 ($x = 12$), eine therapiebedingte Verbesserung um $M_{\text{Diff}} = 6$ und Konstanz dieses Erfolges bis zum Messzeitpunkt t4. Bei derartiger Heterogenität der Gruppe bezüglich Ausgangsniveaus der Symptomschwere und Unterschiedlichkeit der Verläufe sind auch signifikante Ergebnisse nicht vorbehaltlos auf andere Patienten und andere Zeitpunkte zu verallgemeinern.

Der Bereich mit **effektiver Therapiewirkung** (grün) verschob sich, wie schon beim Test "Linien durchstreichen" aus dem Bereich mittlere Symptomschwere in den unteren. Ein Bereich mittlerer Symptomatik war auch hier nicht festzustellen.

Die Ergebnisse auf der Seite **anti-Loka** (Tabelle 30) deckten sich mit denen der oben beschriebenen Seite Loka. Nach anfänglicher Konstanz (tendenzielle Verschlechterung) der Messwerte war ein signifikanter **Therapieeffekt 1** um $M_{\text{Diff}} = .77$ zu beobachten. Bei erweiterter Betrachtung nach **Therapieeffekt 2** war allerdings festzustellen, dass das vortherapeutische Fehlerniveau von $M = .68$ sich sogar signifikant ($p = .05$) auf $M = 1.27$ verschlechterte (nicht zuletzt wegen PA = 19). Den verzerrenden Einfluss (Hebel) den einzelne Patienten auf die Gesamtergebnisse haben können wird hierbei sehr deutlich.

Tabelle 30: NET "Buchstaben" OMI anti-Loka

Symptomatik zum Zeitpunkt	M	SD	Kontraste ^a			Effektstärken	
			M diff	F(1,21)	p	eta ²	Delta ^d
t1 Vordiagnostik	1.27	1.35	-.32	.57	.46	.03	-.21
t2 Eingangsdiagnostik	1.59	1.68	.77	12.62	.00	.38	.51
t3 Abschlussdiagnostik	.82	1.22	-.18	.56	.46	.03	-.12
t4 Nachdiagnostik	1.00	1.35					
vorher minimal ^b	.68	.95	-.59	4.32	.05	.17	-.39
nachher maximal ^c	1.27	1.45					

a: Kontrast jeweils mit Nachfolgezeitpunkt, t1 minus t2, t2 minus t3, t3 minus t4

b: niedrigste vortherapeutische Symptomschwere

c: größte nachtherapeutische Symptomschwere

d: sigma Kriterium vortherapeutisch gepoolt SD = 1.52

3.3.3.3 NET "Sterne"

Bei der Aufgabe NET „Sterne durchstreichen“ kommt mit einer noch geringeren Ordnungsstruktur der zu findenden Reize und zusätzlichen Distraktoren ein zunehmend höherer Schwierigkeitsgrad zum Tragen. Mit Blick auf die Ergebnisse der Seite **Loka** (Tabelle 31) zeigte sich eine signifikante ($p=.02$) Verbesserung in der vortherapeutischen Phase um $M_{\text{Diff}} = 1.59$ mehr erkannter Sterne. Die Symptomatik innerhalb dieses Zeitraumes war nicht konstant. Eine therapieunabhängige Symptomverbesserung, die durch Übung in der diagnostischen Methode erklärt werden kann, war somit festzustellen. Eine

therapiebeeinflusste Verbesserung (**Therapieeffekt 1**) zeigte sich nur in der Tendenz, die Verbesserung um $M_{\text{Diff}} = .77$ war nicht signifikant ($p = .34$). Auch bei strenger Bewertung (**Therapieeffekt 2**) war keine signifikante Veränderung ($p = .50$) festzustellen. Somit zeigte sich die Therapie an dieser Stelle als weder wirksam noch nachhaltig. Allerdings zeigte sich ohne aktive Therapie in der nachtherapeutischen Phase eine signifikante Verschlechterung der Symptomatik ($p = .07$) um $M_{\text{Diff}} = 1.00$. Somit vermag die aktive Therapie eventuell eine durch Übung gewonnene Verbesserung konsolidieren helfen und die Symptomatik zwar aus sich heraus nicht verbessern, aber einer erneuten Verschlechterung dieser entgegenwirken.

Tabelle 31: NET "Sterne" OMI Loka

Symptomatik zum Zeitpunkt	M	SD	Kontraste ^a			Effektstärken	
			M diff	F(1,21)	p	eta ²	Delta ^d
t1 Vordiagnostik	5.27	8.75	1.59	6.05	.02	.22	.21
t2 Eingangsdiagnostik	3.68	6.22	.77	.94	.34	.04	.10
t3 Abschlusssdiagnostik	2.91	6.66	-1.00	3.61	.07	.15	-.13
t4 Nachdiagnostik	3.91	7.16					
vorher minimal ^b	3.55	6.28	-.50	.47	.50	.02	-.07
nachher maximal ^c	4.05	7.19					

a: Kontrast jeweils mit Nachfolgezeitpunkt, t1 minus t2, t2 minus t3, t3 minus t4

b: niedrigste vortheraeutische Symptomschwere

c: größte nachtherapeutische Symptomschwere

d: sigma Kriterium vortheraeutisch gepoolt SD = 7.49

Die **Einzelfallverläufe** (Tabelle 32) bestätigen die bisher in diesem Kapitel gewonnenen Erkenntnisse. Eine große Gruppe ($n = 18$) mit keiner bis minimaler Symptomatik (Symptomschwere, $SS < 5$) zeigte sich wieder neben einer Gruppe mit stark ausgeprägter Symptomatik ($n = 4$ und einer Symptomschwere von $SS > 13$, rote Gruppe), welche alleinig die Chance hat eine Therapiewirkung zu zeigen. Bei großem Ausgangswert war im Einzelfall erneut eine starke unsystematische Schwankungsneigung zu erkennen. Betrachtet man diesbezüglich $PA = 20$ mit der Messwertreihe 24 - 15 - 27 - 27 genauer, so blieb der zunächst scheinbare Übungseffekt zwischen t1 und t2 von $x_{\text{Diff}} = 9$ Reizen, die zusätzlich erkannt wurden, nicht konstant. Die Leistung verschlechterte sich nach der Therapie wieder um $x_{\text{Diff}} = 12$. Somit war der oben festgestellte Übungseffekt nicht als ein solcher zu interpretieren, sondern stark durch die zufällige Volatilität der Messwerte von $PA = 20$ beeinflusst, da von Übung nur gesprochen werden kann, wenn die Leistungsverbesserung durch Übung sich als konstant erweist. Hingegen zeigte Patient $PA = 18$ (Verlauf 26 - 19 - 16 - 15) ebenfalls einen Übungseffekt, der allerdings im Gegensatz zu $PA = 20$ erhalten blieb. Bei $PA = 19$ mit der Messwertreihe 26 - 18 - 10 - 17 wurde wiederum ein anfänglicher Übungseffekt um $x_{\text{Diff}} = 8$ deutlich, gefolgt von einem eventuellen Therapieeffekt um $x_{\text{Diff}} = 8$, der sich allerdings nicht bestätigte und ohne aktive Therapie wieder auf das vortheraeutische Niveau zurückfiel. Einzig Patient $PA = 22$ der roten Gruppe zeigte mit den Messwerten von 13 - 13 - 5 - 8 einen Verlauf, der für eine wirksame Therapie sprechen würde. So wurde zusammenfassend deutlich, dass drei Patienten der roten Gruppe ($PA = 20, 19$ und 18) zwischen t1 und t2 einen Übungs-

effekt zeigten, d.h. die Verläufe vorthérapeutisch parallel waren. Nachtherapeutisch waren sie jedoch höchst unterschiedlich.

Tabelle 32: NET "Sterne" OMI Loka, Einzelfallverläufe

PA ^a	RG ^f	SS ^b	Therapieeffekte ^c		Verlauf			
			t2 - t3 ^d	min-max ^e	t1	t2	t3	t4
3		0	0	0	0	0	0	0
5		0	-1	-1	0	0	1	0
7		0	0	0	0	0	0	0
8		0	0	0	0	0	0	0
16		0	0	0	0	0	0	0
2	g n	.5	-1	-3	1	0	1	3
4		.5	1	-1	0	1	0	1
6	g n	.5	0	-1	1	0	0	1
13		.5	1	0	0	1	0	0
14		.5	-1	-1	1	0	1	0
10		1.0	1	1	1	1	0	0
11		1.0	1	1	1	1	0	0
15		1.0	1	1	1	1	0	0
9		2.0	0	-1	2	2	2	3
12		2.0	1	1	3	1	0	0
1		2.5	3	2	2	3	0	0
21	n D	4.5	2	1	6	3	1	2
17	n D B	5.0	2	-7	8	2	0	9
22	D	13.0	8	5	13	13	5	8
20	D B	19.5	-12	-12	24	15	27	27
19	g n D B	22.0	8	1	26	18	10	17
18	n B	22.5	3	3	26	19	16	15

a: PA = Patienten Code, b: SS = Symptomschwere, OMI Mittelwert aus t1 und t2

c: TE = individuelle Therapieeffekte

d: Symptomschwere (OMI) zu t2 minus Symptomschwere (OMI) zu t3,

e: niedrigste vorthérapeutische Symptomschwere minus höchste nachtherapeutische Symptomschwere

f: RG = rote Gruppe, Zugehörigkeit zur Gruppe von Patienten mit ausgeprägter Symptomschwere, Kürzel: "g" = TAP Gesichtsfeld, "n" = TAP Neglect, "D" = NET "Linien durchstreichen", "B" = NET "Buchstaben erkennen"

Wenn man einen **effektiven Therapiebereich** feststellen wollte, lag er ebenso wie in den oben besprochen Tests des NET im unteren Bereich, jedoch nur wenn man Patient PA = 20 ausklammerte. Es zeigte sich aber auch hier, dass aufgrund zu geringer Sensibilität des Tests (der Test ist für die Gesamtgruppe immer noch zu leicht) die mittleren Verläufe der Stichprobe nur von wenigen Patienten mit Symptomatik bestimmt wurden, was die Aussagekraft der statistischen Ergebnisse stark einschränkt und diese somit kaum verallgemeinert werden können. Somit zeigt sich auch im dritten Test des NET, der anhand der Anzahl nicht erkannter Reize (OMIs) versucht die Symptomschwere zu erfassen die Problematik, dass aufgrund einer generell zu leichten Aufgabenstellung, einer sehr untypischen Verteilung der Symptomschwere und stark ausgeprägten Volatilität der Messwerte, eine Evaluation der Therapie aufgrund mangelhafter Diagnostik hier nicht möglich ist. Für die vorliegende Stichprobe lag eine nicht hinreichende Reliabilität bzw. Validität der Messung vor.

Auf der Seite **anti-Loka** (Tabelle 33) konnte lediglich ein signifikanter Übungseffekt zwischen t1 und t2 ($p = .07$) beobachtet werden. Die Therapie zeigte keine bedeutsame Wirkung ($p = .81$ nach Thera-

pieeffekt 1, Verschlechterung nach Therapieeffekt 2). Auch blieben die Werte nach der Therapie konstant ($p = .76$).

Tabelle 33: NET "Sterne" OMI anti-Loka

Symptomatik zum Zeitpunkt	M	SD	Kontraste ^a			Effektstärken	
			M diff	F(1,21)	p	eta ²	Delta ^d
t1 Vordiagnostik	1.45	1.77	.68	3.53	.07	.14	.45
t2 Eingangsdiagnostik	.77	1.27	.09	.06	.81	.00	.06
t3 Abschlussdiagnostik	.68	1.04	-.14	.10	.76	.00	-.09
t4 Nachdiagnostik	.82	2.32					
vorher minimal ^b	.45	.96	-.73	1.58	.22	.07	-.48
nachher maximal ^c	1.18	2.36					

a: Kontrast jeweils mit Nachfolgezeitpunkt, t1 minus t2, t2 minus t3, t3 minus t4

b: niedrigste vortherapeutische Symptomschwere

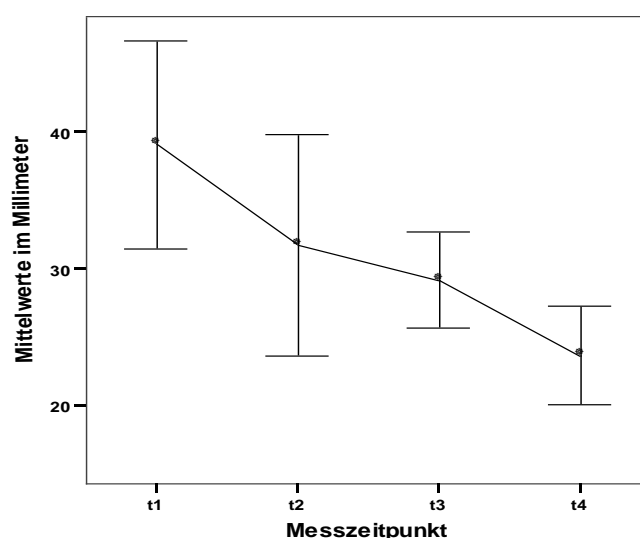
c: größte nachtherapeutische Symptomschwere

d: sigma Kriterium vortherapeutisch gepoolt SD = 1.52

3.3.3.4 NET "Linien halbieren"

Die Aufgabenstellung beim Test NET "Linien halbieren" besteht darin, jeweils die Mitte dreier vorgegebener Linien abzuschätzen und zu markieren. Die Distanz des Patientenurteils zur wahren Mitte der Linie, also das Ausmaß des Verschätzens (angegeben in Millimeter: mm) gilt als Maß für die Symptomschwere. Die drei Fehlurteile wurden aufaddiert. Jede Strecke ist 200 mm lang, das Maximum des Verschätzens pro Linie liegt demnach bei 100 mm. Insgesamt war somit ein Verschätzen von maximal 300 mm möglich. Die Art des Maßes unterscheidet sich demnach deutlich von den bisher verwendeten Auslassungen (OMIs) in den Subtests des NET. Abbildung 12 beschreibt den Verlauf der Mittelwerte dieses Tests.

Abbildung 12: NET- Verlauf des Subtest "Linien halbieren"



Fehlerbalken zeigen +/- einen Standardfehler

Es ist deutlich ein linearer Trend festzustellen ($F(1,21) = 5.71$ $p = .03$), die Leistungen der Patienten verbesserten sich kontinuierlich von der ersten bis zur letzten Messung. Zu Beginn der Untersuchung zum Zeitpunkt t1 lag das durchschnittliche Ausmaß des Verschätzens bei $M = 39.07$ mm, am Ende zum Zeitpunkt t4 bei $M = 23.68$ mm (Tabelle 34). Es zeigten sich auffällige Unterschiede zwischen den vor- und nachtherapeutischen Standardabweichungen, zum Zeitpunkt t1 betrug die Standardabweichung der Messwerte $SD = 35.58$, bei der letzten Messung zum Zeitpunkt t4 nur noch $SD = 16.87$, was wiederum auf einen starken Ausreißereinfluss hindeutet.

Es zeigten sich signifikante Verbesserungen in den prä- und posttherapeutischen Phasen, zwischen t1 und t2 ($p = .08$) und zwischen t3 und t4 ($p = .06$), wobei die Therapieeffekte 1 ($p = .72$) und 2 ($p = .63$) nicht signifikant wurden. Es konnte demnach kein Zusammenhang zwischen Therapie und Messwertveränderungen festgestellt werden. Die Veränderungen lassen sich somit lediglich als anhaltender Übungseffekt beschreiben.

Tabelle 34: NET "Linien halbieren"

Symptomatik zum Zeitpunkt	M	SD	Kontraste ^a			Effektstärken	
			M diff	F(1,21)	p	eta ²	Delta ^d
t1 Vordiagnostik	39.07	35.58	7.32	3.38	.08	.14	.20
t2 Eingangsdiagnostik	31.75	37.82	2.55	.13	.72	.01	.07
t3 Abschlussdiagnostik	29.20	16.62	5.52	4.04	.06	.16	.15
t4 Nachdiagnostik	23.68	16.87					
vorher minimal ^b	28.89	33.21	-2.75	.24	.63	.01	-.07
nachher maximal ^c	31.64	16.71					

a: Kontrast jeweils mit Nachfolgezeitpunkt, t1 minus t2, t2 minus t3, t3 minus t4

b: niedrigste vortherapeutische Symptomschwere

c: größte nachtherapeutische Symptomschwere

d: sigma Kriterium vortherapeutisch gepoolt $SD = 36.70$

Mit Blick auf die **Einzelfallverläufe** (Tabelle 35) lassen sich zunächst die beobachteten Varianzunterschiede erklären, für die sich ein einziger Patient $PA = 19$ verantwortlich zeigte. Dieser zeigte vor der Therapie, zu t1 und t2, ein im Vergleich mit den anderen Patienten extremes Ausmaß der Fehlleistung (bei t1 $x = 152$ mm, bei t2 $x = 180$ mm), welches sich nach der Therapie allerdings normalisierte (bei t3 $x = 49$ mm, bei t4 $x = 61$ mm).

Im Gegensatz zu den bisher beschriebenen NET-Untertests zeigten sich hier keine deutlich separierten Gruppen mit oder ohne ausgeprägter Symptomatik, wobei ein geringes Verschätzen als normal anzusehen ist. Allerdings waren auch hier extreme Symptomlagen zu beobachten (vor allem bei bereits erwähntem Patienten $PA = 19$). Die fünf Patienten mit den größten Fehlleistungen in diesem Test waren bereits in den anderen Tests des NET und der TAP mit extremer Symptomatik aufgefallen (z.B. Patient $PA = 20$ in den Tests NET "D" = "Linien durchstreichen", "B" = "Buchstaben erkennen", "S" = NET "Sterne erkennen"). Die Tests, insbesondere des NET, stimmten demnach in der Beurteilung extremer Symptomatik weitestgehend überein. Die Patienten $PA = 2, 21$ und 6 waren in der Tendenz

nur in der TAP und nicht im NET auffällig, was bedeutet, dass die Tests TAP und NET diese Patienten hinsichtlich der Symptomschwere unterschiedlich beurteilten.

Tabelle 35: NET "Linien halbieren", Einzelfallverläufe

PA ^a	RG ^f	SS ^b	Therapieeffekte ^c		Verlauf			
			t2 - t3 ^d	min-max ^e	t1	t2	t3	t4
14		3.50	-3.0	-7.0	2.0	5.0	8.0	9.0
16		4.25	3.0	-5.0	3.0	5.5	2.5	8.0
13		13.50	.0	-3.0	15.0	12.0	12.0	15.0
8		13.75	-16.0	-18.0	20.5	7.0	23.0	25.0
11		14.25	.5	-3.0	12.5	16.0	15.5	7.0
9		17.00	-1.0	-3.0	16.0	18.0	19.0	16.5
2	g n	19.50	-19.0	-19.0	26.0	13.0	32.0	11.0
3		20.00	10.0	-2.0	16.0	24.0	14.0	18.0
12		21.25	5.5	-2.0	17.5	25.0	19.5	8.0
21	n D	23.00	-8.5	-12.0	26.0	20.0	28.5	32.0
7		23.25	-2.5	-6.0	21.5	25.0	27.5	21.0
5		25.50	-3.5	-3.5	29.0	22.0	25.5	18.5
6	g n	26.00	1.5	-2.5	24.0	28.0	26.5	7.5
15		26.50	-27.5	-27.5	30.5	22.5	50.0	29.0
4		32.50	3.5	-5.0	42.0	23.0	19.5	28.0
10		32.50	-23.0	-23.0	47.0	18.0	41.0	13.0
1		40.00	-7.0	-7.0	43.0	37.0	44.0	9.0
20	D B S	42.25	-5.0	-19.0	60.5	24.0	29.0	43.0
17	n D B	56.50	-44.0	-44.0	88.5	24.5	68.5	58.5
18	n B S	71.50	32.0	32.0	81.0	62.0	30.0	29.0
22	D S	86.50	29.0	28.0	86.0	87.0	58.0	54.0
19	g n D B S	166.00	131.0	91.0	152.0	180.0	49.0	61.0

a: PA = Patienten Code, b: SS = Symptomschwere, OMI Mittelwert aus t1 und t2

c: TE = individuelle Therapieeffekte

d: Symptomschwere (OMI) zu t2 minus Symptomschwere (OMI) zu t3,

e: niedrigste vorthérapeutische Symptomschwere minus höchste nachtherapeutische Symptomschwere

f: RG = rote Gruppe, Zugehörigkeit zur Gruppe von Patienten mit ausgeprägter Symptomschwere, Kürzel: "g" = TAP Gesichtsfeld, "n" = TAP Neglect, "D" = NET "Linien durchstreichen", "B" = NET "Buchstaben erkennen", "S" = NET "Sterne erkennen"

Die Patienten, die in diesem Test abschließend der "roten Gruppe" zugeteilt wurden (Patienten PA = 18, 22 und 19) waren bemerkenswerterweise genau die Patienten, bei denen sich die größten nachtherapeutischen Verbesserungen zeigten (siehe Therapieeffekte 1 und 2). Der allgemeinen Wirksamkeit der Therapie stand hier entgegen, dass sich insbesondere bei Patienten PA = 15, 10 und 17 nach der Therapie eine Verschlechterung (orange) einstellte, nachdem anfänglich eine starke Verbesserung dieser Patienten zwischen t1 und t2 (eventuell aufgrund von Übung, Tagesschwankungen) zu beobachten war. Es zeigte sich somit auch hier, dass bei erhöhter Symptomatik die Maße zu einer erhöhten Volatilität neigten. Es zeigte sich aber auch, dass es wiederum Patient PA = 22 war, der einzig einen gewünschten Therapieeffekt zeigte. Die Veränderungen der anderen Patienten waren marginal und können als unsystematisch bzw. zufällig betrachtet werden.

3.3.4 FRS

Der Fragebogen FRS (Kerkhoff, 2004) als Fragebogen räumlicher Störungen erfasst auf den fünf Subskalen "Selbsthilfe und Körperkontrolle", "räumliche und zeitliche Orientierung", "häusliche Versorgung", "Greifen und Entfernungen abschätzen" und "fehlende Einsicht" neglecttypische Alltagsbeeinträchtigungen. Der von einer dem Probanden nahestehenden Bezugsperson zu beantwortende, primär als Fremdbeurteilungsinstrument konzipierte Fragebogen, wurde zusätzlich in dieser Untersuchung in modifizierter Version als Selbstbeurteilungsfragebogen eingesetzt. Der Fragebogen erfasst die Antworten auf einer vierstufigen Ratingskala, wobei die Antwort "nie" mit 0, "selten" mit 1, "manchmal" mit 2 und "oft" mit 3 codiert wurde. Aggregiert wurden die Itemantworten pro Subskala durch das arithmetische Mittel, womit die FRS Subskalenscores dieselbe "range" und sprachliche Interpretation wie die Items besitzen. Für die Subskalen "Selbsthilfe und Körperkontrolle" und "Räumliche und zeitliche Orientierung" wurden folgende Items für die Aggregation ausgewählt:

- Selbsthilfe und Körperkontrolle (sk):

FRS sk Subskalenscores: Mittelwert der Items $sk1+sk9+sk10+sk11+sk12+sk13+sk14+sk15$

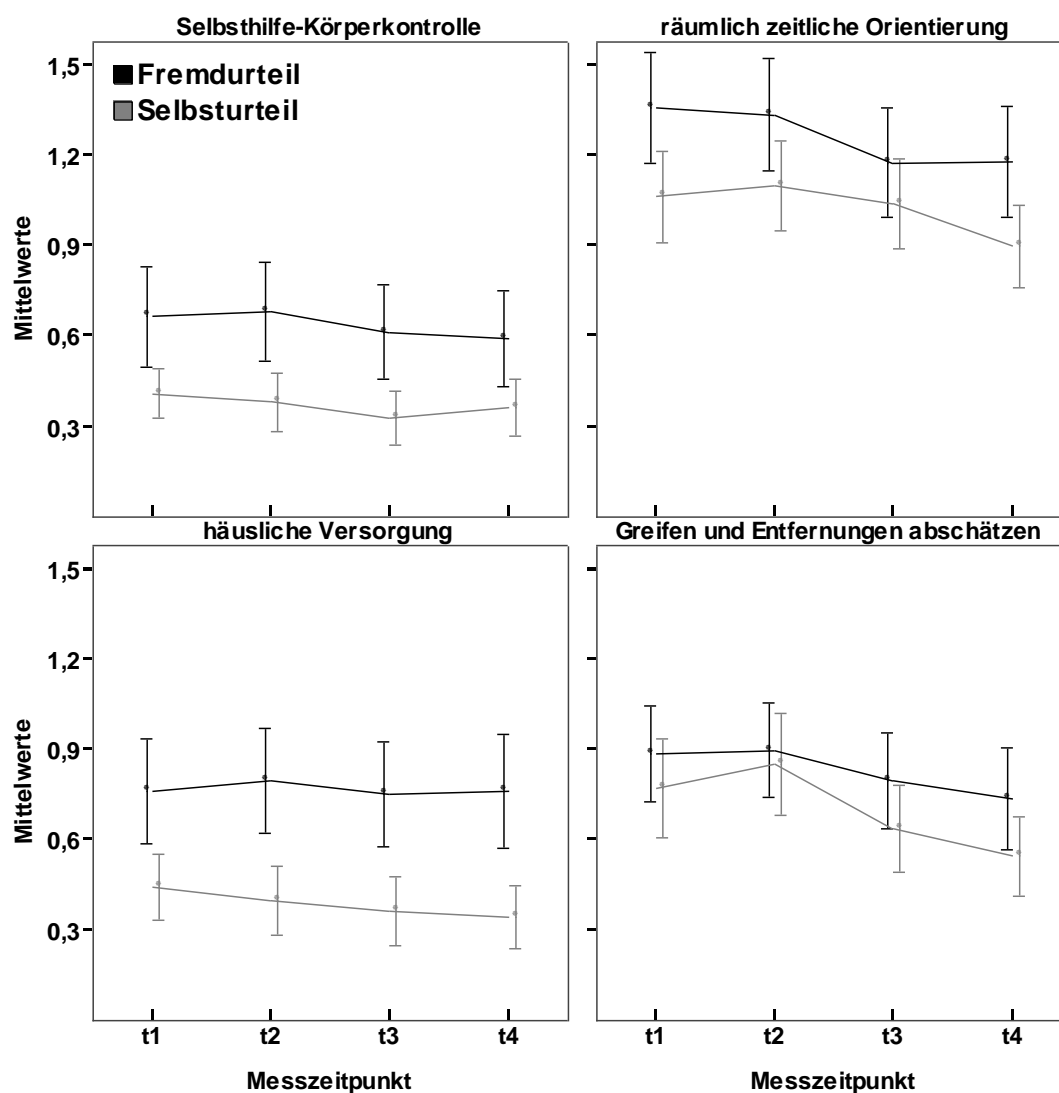
- Räumliche und zeitliche Orientierung (rz):

FRS rz Subskalenscores: Mittelwert der Items $rz1+rz2+rz3+rz11+rz12+rz13+rz14+rz15+rz16+rz17$

Die Subskalen "häusliche Versorgung" und "Greifen und Entfernungen abschätzen" wurden jeweils mit vier Items erfasst. Diese wurden alle der Aggregation zugeführt. Die Gesamtscores der Subskalen bildeten sich demnach aus einer unterschiedlichen Anzahl von Items. Die Subskala "fehlende Einsicht" bestand in der Fremdbeurteilungsversion aus drei Items, welche komplett in die Aggregation einfließen. Die Selbstbeurteilungsversion bestand aus nur einem Item, da die Modifizierung von ursprünglich Fremd- auf Selbstbeurteilung bei zwei Items nicht sinnvoll möglich war.

Statistisch wurden die Verläufe einzeln getestet, indem aufeinanderfolgende Mittelwerte auf signifikante Abweichung geprüft wurden (Kontraste), wobei die Prüfung der Therapieeffekte 1 und Therapieeffekte 2 im Vordergrund standen. Zum Vergleich der Ergebnisse der Selbst- und Fremdbeurteilung wurden des Weiteren zweifaktorielle Varianzanalysen gerechnet. Wesentlich war hierbei, ob sich Selbst- und Fremdurteil im Mittel unterscheiden und ob sich diese Unterscheide gegebenenfalls im Verlauf änderten. Auf Validitäts-, Reliabilitäts- und Homogenitätsanalysen der Subskalen des FRS wurde verzichtet. Dabei sei erwähnt, dass die Subskalen bezüglich des Konstrukts "Neglectsymptomatik" vermutlich verschiedene Validitäten besitzen. Um dem Rechnung zu tragen, wurden die Subskalen einzeln bewertet und auf eine mögliche Auswertung über einen Gesamtscore FRS, der die Subskalen aggregiert, verzichtet. Nach einleitender graphischer Ergebnisdarstellung folgt in den Kapiteln 3.3.4.1 bis 3.3.4.5 die inferenzstatistische Prüfung der Effekte, wobei auf eine Einzelfalldarstellung der Verläufe verzichtet wurde. Abbildung 13 beschreibt zusammenfassend die Verläufe der ersten vier Subskalen des FRS im Selbst- und Fremdurteil. Die Darstellung der Subskala "fehlende Einsicht" erfolgt in Kapitel 3.3.4.5.

Abbildung 13: FRS - Verlauf der Subskalen



Fehlerbalken zeigen +/- einen Standardfehler

Mit Blick auf obige Abbildung 13 ist das Ausmaß der im FRS erfassten Alltagsbeeinträchtigungen im Selbsturteil generell geringer beschrieben worden als im Fremdurteil, wobei der Unterschied der Urteile in der Subskala "häusliche Versorgung" am größten und bei der Subskala "Greifen und Entfernungen abschätzen" am geringsten auszufallen scheint. Bewege sich das Ausmaß der Beeinträchtigung bei drei Subskalen auf in etwa ähnlichem Niveau (im Mittel um die $M = .07$), so zeigte sich sowohl in Selbst- wie Fremdurteil in der Subskala "räumliche und zeitliche Orientierung" eine deutlich größere Beeinträchtigung. Das Ausmaß der Beeinträchtigung dieser drei Subskalen lässt sich sprachlich, dank Codierung, zwischen "nie und selten" ansiedeln und das der Subskala "räumliche und zeitliche Orientierung" mit "selten bis manchmal" beschreiben. Zumindest optisch begründet (nicht inferenzstatistisch) sind leichte Therapieeffekte in den Subskalen "räumliche und zeitliche Orientierung" im Fremdurteil und "Greifen und Entfernungen abschätzen" im Selbsturteil zu vermuten. Auch fehlte

der in der bisherigen Neglectdiagnostik festgestellte erneute Anstieg der Messwerte nach Therapie. So scheint in den gerade beschriebenen Subskalen auch in der nachtherapeutischen Phase eine Abnahme der Beeinträchtigung erkennbar zu sein.

3.3.4.1 Selbsthilfe und Körperkontrolle

Zur inhaltlichen Einordnung der FRS Subskala "Selbsthilfe und Körperkontrolle" sei erwähnt, dass diese beispielsweise Vernachlässigungen im Ankleiden oder der Körperpflege (waschen kämmen usw.) erfasst. Mit Blick auf Tabelle 36 erkennt man, dass größtenteils Konstanz der mittleren Verläufe vorlag. Einzig im Selbsturteil bei Therapieeffekt 2 (min - max) war eine leicht signifikante ($p = .09$) Verschlechterung der Beeinträchtigung um $M_{\text{Diff}} = -.08$ festzustellen. Bei dieser strengen Art der Feststellung der Therapieeffekte ist es möglich, einen negativen Therapieeffekt zu beobachten. Dies zeigte sich bereits bei der Beurteilung des NET und liegt vielmehr an der besonderen Strenge des Beurteilungskriteriums, als an einer möglicherweise negativen Therapiewirkung. Zu bedenken ist indes auch eine kritischere Selbstbetrachtung durch Gewähr werden der eigenen Symptomatik, die zu einem „negativen“ Therapieeffekt führen könnte. Festzustellen ist aber mit Sicherheit, dass die Therapie auf diese Subskala keinen positiven (beeinträchtigungssenkenden) Effekt hatte.

Tabelle 36: FRS "Selbsthilfe und Körperkontrolle"

Symptomatik zum		Kontraste ^a					Effektstärken	
Zeitpunkt	Urteil	M	SD	M diff	F(1,21)	p	eta ²	Delta ^d
t1 Vordiagnostik	selbst	.41	.39	.03	.24	.63	.01	.07
t2 Eingangsdiagnostik	selbst	.38	.46	.05	1.26	.27	.06	.12
t3 Abschlussdiagnostik	selbst	.33	.42	-.03	.46	.50	.02	-.07
t4 Nachdiagnostik	selbst	.36	.45					
Gesamtmittelwert	selbst	.37						
vorher minimal ^b	selbst	.31	.39	-.08	3.06	.09	.13	-.19
nachher maximal ^c	selbst	.39	.48					
t1 Vordiagnostik	fremd	.66	.78	-.02	.52	.48	.02	-.03
t2 Eingangsdiagnostik	fremd	.68	.77	.07	1.47	.24	.07	.09
t3 Abschlussdiagnostik	fremd	.61	.73	.02	.34	.57	.02	.03
t4 Nachdiagnostik	fremd	.59	.75					
Gesamtmittelwert	fremd	.64						
vorher minimal ^b	fremd	.66	.77	.02	.14	.71	.01	.03
nachher maximal ^c	fremd	.64	.76					

a: H1a: Kontrast jeweils mit Nachfolgezeitpunkt, t1 minus t2, t2 minus t3, t3 minus t4

b: niedrigste vorthérapeutische Symptomschwere

c: größte nachtherapeutische Symptomschwere

d: sigma Kriterium vorthérapeutisch gepoolt SD selbst = .43, SD fremd = .78

Betrachtet man die Varianzen fällt auf, dass sie im Selbsturteil niedriger ausfielen als im Fremdurteil, was vor allem daran lag, dass das Niveau der Messwerte im Selbsturteil nahe bei null angesiedelt war und somit ein Bodeneffekt vorlag, der die Varianz der Messwerte nach unten einschränkte. Über alle

Zeitpunkte gemittelt beschreiben die Patienten im Selbsturteil ihre Symptomschwere mit $M = .37$. Die Beschreibung der Symptomschwere anhand des Fremdurteils lag signifikant höher bei $M = .64$ ($F(1,21) = 7.95$, $p = .01$). Die Beurteilung des Ausmaßes der Beeinträchtigungen (besser Vernachlässigungen) bezüglich "Selbsthilfe und Körperkontrolle" ein und derselben Person fiel demnach bei der Fremdbewertung höher aus als bei der Selbstbeurteilung. Es ließ sich keine Wechselwirkung ($F(3,63) = .43$) zwischen dem Faktor Zeit und dem Faktor Perspektive des Urteils feststellen. Die Verläufe können somit als parallel beschrieben werden.

3.3.4.2 Räumliche und zeitliche Orientierung

Die inhaltlich eher heterogene Subskala "Räumliche und zeitliche Orientierung" erfasst unter anderem Vorfälle wie das Übersehen von Personen, das Stoßen an Hindernisse oder auch Probleme bezüglich des Zeitempfindens. Die Ergebnislage (Tabelle 37) offenbarte im Selbsturteil eine Verbesserung der Symptomatik im nachtherapeutischen Zeitraum (zwischen t3 und t4) um $M_{\text{Diff}} = .14$ ($p = .01$). Beim Fremdurteil war eine Verbesserung direkt nach Therapie (Therapieeffekt 1) um $M_{\text{Diff}} = .16$ ($p = .00$) im Vergleich zum Zeitpunkt t2 festzustellen. Während des vortherapeutischen Zeitraums waren beide Urteile konstant.

Tabelle 37: FRS "Räumliche und zeitliche Orientierung"

Symptomatik zum		Kontraste ^a					Effektstärken	
Zeitpunkt	Urteil	M	SD	M diff	F(1,21)	p	eta ²	Delta ^d
t1 Vordiagnostik	selbst	1.06	.72	-.04	.39	.54	.02	-.06
t2 Eingangsdiagnostik	selbst	1.10	.69	.06	.57	.46	.03	.09
t3 Abschlusssdiagnostik	selbst	1.04	.70	.14	7.09	.01	.25	.20
t4 Nachdiagnostik	selbst	.90	.65					
Gesamtmittelwert	selbst	1.03						
vorher minimal ^b	selbst	1.00	.69	-.05	.42	.53	.02	-.07
nachher maximal ^c	selbst	1.05	.71					
t1 Vordiagnostik	fremd	1.36	.87	.02	1.72	.20	.08	.02
t2 Eingangsdiagnostik	fremd	1.34	.87	.16	11.77	.00	.36	.18
t3 Abschlusssdiagnostik	fremd	1.18	.86	.00	.01	.94	.00	.00
t4 Nachdiagnostik	fremd	1.18	.87					
Gesamtmittelwert	fremd	1.26						
vorher minimal ^b	fremd	1.32	.88	.06	2.09	.16	.09	.07
nachher maximal ^c	fremd	1.26	.84					

a: H1a: Kontrast jeweils mit Nachfolgezeitpunkt, t1 minus t2, t2 minus t3, t3 minus t4

b: niedrigste vortherapeutische Symptomschwere

c: größte nachtherapeutische Symptomschwere

d: sigma Kriterium vortherapeutisch gepoolt SD selbst = .71, SD fremd = .87

Falls eine Therapiewirkung, also eine Verbesserung der räumlichen und zeitlichen Orientierung, vorliegen sollte, war sie nahe stehenden Bezugspersonen unmittelbar ersichtlich. Im Selbsturteil erschloss sich dies aber eher verzögert, d.h. objektiv aus Sicht eines Anderen verbesserte sich die Symptomatik,

ohne dass der Betroffene dies zunächst erkannte. Somit scheint sich im Falle der räumlichen und zeitlichen Orientierung im Fremdurteil eine direkte und im Selbsturteil eine "verzögerte" Therapiewirkung zu zeigen. Dieser Interpretation des Therapieeffekt 1 steht jedoch ein nicht signifikanter Therapieeffekt 2 entgegen. Nur mit Blick auf das Ergebnis im Selbsturteil war tendenziell eine Verbesserung der Symptomatik zwischen der vorher kleinsten beobachteten Symptomatik (min) und dem nachher größten Wert der Symptomatik von $M_{\text{Diff}} = .06$ festzustellen, die aber nicht signifikant war ($p = .16$). Die Analyse der Verläufe mit zweifaktorieller Varianzanalyse erbrachte, dass der gemeinsame Effekt aus Selbst- und Fremdurteil zwischen t_2 und t_3 signifikant war ($p = .04$) und sich eine weitere leichte Verbesserung zwischen t_3 und t_4 ($p = .08$) anschloss. Die beiden oben beschriebenen Effekte der Perspektivurteile flossen nun ineinander. Des Weiteren zeigte sich diesmal kein genereller Unterschied im Niveau der Selbst- und Fremdurteile ($F(1,21) = 2.53, p = .13$).

Im Unterschied zur bisherigen Ergebnislage erscheint eine anhaltende Therapiewirkung und zwar nicht nur im Sinne des Bewahrens einer erreichten Verbesserung kurz nach der Therapie, sondern auch in einer fortgesetzten positiven Wirkung ohne aktive Therapie nicht mehr ausgeschlossen. Und gerade dies lässt Zweifel aufkommen, ob die hier beschriebenen Effekte tatsächlich der Therapie zuzuschreiben sind. Da es sich um einen Fragebogen handelt, kann auch verzerrtes Antwortverhalten dafür verantwortlich gemacht werden, zumal die verzögerte Reaktion des Selbsturteils im Vergleich zum Fremdurteil nicht plausibel erscheint. Des Weiteren liegen die Signifikanzen der Varianzanalyse nur gering unterhalb des üblichen Niveaus von $\alpha = 5\%$. Im Therapieeffektmodus 2 waren keine Effekte erkennbar und die Effektstärken befanden sich mit $\Delta < .20$ auf einem praktisch zu vernachlässigendem Niveau. Insgesamt wäre somit die Behauptung einer Therapiewirkung an dieser Stelle nicht ausreichend gestützt.

3.3.4.3 Häusliche Versorgung

Der nur aus vier Items bestehende Subtest des FRS "Häusliche Versorgung" erfasst beispielsweise Probleme beim Abmessen von Mengen (Mehl) und Ähnliches. Probleme in diesem Bereich wurden von den Patienten eher selten berichtet. Wie schon im Subtest FRS "Selbsthilfe und Körperkontrolle" war auch hier (Tabelle 38) zu beobachten, dass die Therapie keinen Einfluss auf diesen Lebensbereich ausübte, nicht zuletzt deshalb, weil keine ausgeprägten Probleme berichtet wurden. Es zeigte sich aber wiederum, dass die Einschätzung der Beeinträchtigungen im Fremdurteil höher ausfiel als im Selbsturteil. So zeigte sich der Gesamtunterschied zwischen Selbst- und Fremdurteil in diesem Subtest mit eher intimeren Charakter innerhalb der Varianzanalyse als signifikant ($F(1,21) = 6.65, p = .02$). In der Gesamtbetrachtung beider Urteile zeigten sich keine Veränderungen der Mittelwerte über die Zeit ($F(3,63) = 1.39, p = .25$) und keine Wechselwirkungen der beteiligten Faktoren ($F(3,63) = 1.15, p = .34$). Die Verläufe waren demnach parallel.

Tabelle 38: FRS "Häusliche Versorgung"

Symptomatik zum Zeitpunkt	Urteil	Kontraste ^a					Effektstärken	
		M	SD	M diff	F(1,21)	p	eta ²	Delta ^d
t1 Vordiagnostik	selbst	,44	,51	,05	1,15	,30	,05	,10
t2 Eingangsdiagnostik	selbst	,40	,54	,03	1,30	,27	,06	,06
t3 Abschlussdiagnostik	selbst	,36	,54	,02	,39	,54	,02	,04
t4 Nachdiagnostik	selbst	,34	,49					
Gesamtmittelwert	selbst	,39						
vorher minimal ^b	selbst	,38	,51	-,01	,14	,71	,01	-,02
nachher maximal ^c	selbst	,39	,54					
t1 Vordiagnostik	fremd	,76	,83	-,03	1,30	,27	,06	-,04
t2 Eingangsdiagnostik	fremd	,80	,81	,05	1,15	,30	,05	,06
t3 Abschlussdiagnostik	fremd	,75	,82	-,01	,07	,79	,00	-,01
t4 Nachdiagnostik	fremd	,76	,89					
Gesamtmittelwert	fremd	,77						
vorher minimal ^b	fremd	,75	,82	-,06	1,09	,31	,05	-,07
nachher maximal ^c	fremd	,81	,87					

a: H1a: Kontrast jeweils mit Nachfolgezeitpunkt, t1 minus t2, t2 minus t3, t3 minus t4

b: niedrigste vortherapeutische Symptomschwere

c: größte nachtherapeutische Symptomschwere

d: sigma Kriterium vortherapeutisch gepoolt SD selbst = .53, SD fremd = .82

3.3.4.4 Greifen und Entfernungen abschätzen

Zur inhaltlichen Darstellung des ebenfalls nur aus vier Items bestehenden Subtests FRS "Greifen und Entfernungen abschätzen" sei Item 1 erwähnt "*Greifen Sie bei Türklinken oder nach einer Tasse vorbei?*". Bei an sich geringer Ausprägung der Probleme zeigten sich dennoch sowohl im Selbst- als auch im Fremdurteil signifikante Therapieeffekte (Tabelle 39). Im Selbsturteil verbesserte sich die Symptomatik zwischen t1 und t2 um $M_{\text{Diff}} = .22$ ($p = .04$), im Fremdurteil um $M_{\text{Diff}} = .10$ ($p = .04$). Die geringere Wirkung im Fremdurteil könnte damit erklärt werden, dass eine Wirkung aus der Selbstperspektive natürlich unmittelbarer wahrgenommen wird und das Fremdurteil Zeit braucht, um eine Veränderung zu registrieren. Diesmal war möglicherweise eine anhaltende Therapiewirkung, auch nach Ende der Therapie festzustellen. In der nachtherapeutischen Phase (zwischen t3 und t4) war eine weitere leichte Verbesserung festzustellen, im Selbsturteil um $M_{\text{Diff}} = .09$ ($p = .10$) und im Fremdurteil um $M_{\text{Diff}} = .06$ ($p = .10$). Was sich aber bei Betrachtung gemäß Therapieeffekt 2 nicht bestätigte.

Tabelle 39: FRS "Greifen und Entfernungen abschätzen"

Symptomatik zum		Kontraste ^a					Effektstärken	
Zeitpunkt	Urteil	M	SD	M diff	F(1,21)	p	eta ²	Delta ^d
t1 Vordiagnostik	selbst	.77	.77	-.08	1.09	.31	.05	-.10
t2 Eingangsdiagnostik	selbst	.85	.79	.22	4.75	.04	.18	.28
t3 Abschlussdiagnostik	selbst	.64	.68	.09	2.90	.10	.12	.12
t4 Nachdiagnostik	selbst	.55	.63					
Gesamtmittelwert	selbst	.70						
vorher minimal ^b	selbst	.72	.72	.06	.70	.41	.03	.08
nachher maximal ^c	selbst	.66	.67					
t1 Vordiagnostik	fremd	.89	.75	-.01	.32	.58	.02	-.01
t2 Eingangsdiagnostik	fremd	.90	.74	.10	5.05	.04	.19	.13
t3 Abschlussdiagnostik	fremd	.80	.75	.06	3.03	.10	.13	.08
t4 Nachdiagnostik	fremd	.74	.80					
Gesamtmittelwert	fremd	.83						
vorher minimal ^b	fremd	.88	.75	.07	1.69	.21	.07	.09
nachher maximal ^c	fremd	.81	.77					

a: H1a: Kontrast jeweils mit Nachfolgezeitpunkt, t1 minus t2, t2 minus t3, t3 minus t4

b: niedrigste vortheraeutische Symptomschwere

c: größte nachtherapeutische Symptomschwere

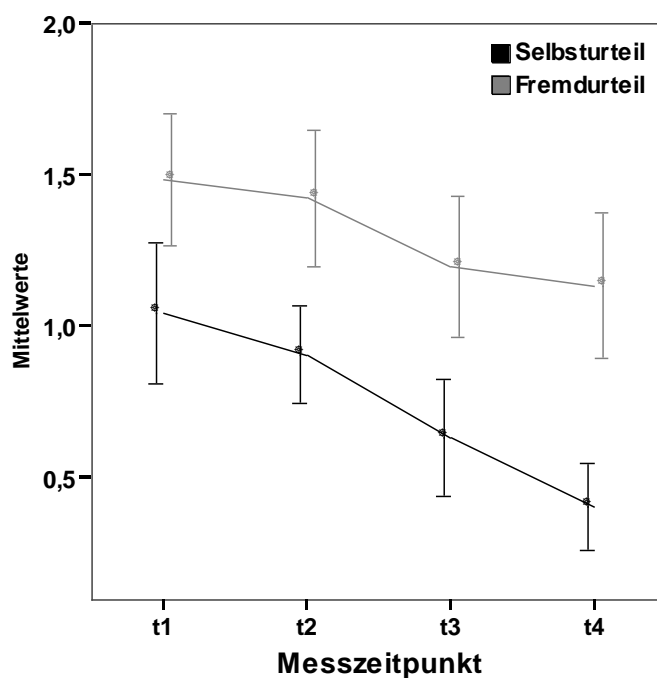
d: sigma Kriterium vortheraeutisch gepoolt SD selbst = .78, SD fremd = .75

Der Gesamtunterschied zwischen Selbst- und Fremdurteil war nicht signifikant ($F(1,21) = .99$, $p = .33$), ebenso die Wechselwirkung ($F(3,63) = .84$). Bei der Beurteilung der Effekte stimmten demnach Patienten und Bezugsperson überein. Es zeigten sich in der Gesamtschau, ebenso wie bei obiger differenzierter Betrachtung signifikante Zeiteffekte ($F(3,63) = 8.87$, $p = .00$).

3.3.4.5 Fehlende Einsicht

Die Einsichtsbeurteilung erfolgte anhand der Subskala "fehlende Einsicht" des FRS, wobei im Selbsturteil des Patienten die "Einsicht" nur mit einem Item festgestellt wurde: *"Kommt es vor, dass Sie Ihre Probleme nicht bemerken und andere Sie darauf hinweisen?"*. Hohe Werte auf der Skala Fremdurteil sind als „fehlende Einsicht“ des Patienten zu interpretieren (siehe z. B. Item2: *"Leugnet er die Probleme ab?"*). Inhaltlich ist das Item des Selbsturteils dem des Fremdurteils nicht wirklich äquivalent, deshalb wurde hier auf einen Vergleich des Selbst- mit dem Fremdurteil verzichtet. Ein Patient machte zum Zeitpunkt t1 keine Angaben diesbezüglich, sodass die Stichprobengröße im Folgenden $n=21$ betrug. Im Fremdurteil wurde die "fehlende Einsicht" der Patienten mit drei Items gemessen, welche gemittelt wurden. Abbildung 14 beschreibt die Verläufe der Urteile:

Abbildung 14: FRS - Verlauf der Subskala "Fehlende Einsicht"



Fehlerbalken zeigen +/- einen Standardfehler

Bezüglich des Selbsturteils waren keine signifikanten Veränderungen aufeinander folgender Mittelwerte festzustellen (Tabelle 40). Es zeigte sich aber ein leichter signifikanter linearer Trend ($F(1,20) = 6.22$, $p = .02$), d.h. im Laufe der Zeit wurde oben erwähntes Item ohne direkten Einfluss der Therapie im Selbsturteil von Patienten immer seltener bejaht. Aus Sicht der Bezugsperson (Fremdurteil) verbesserte sich die "Einsicht" des Patienten unmittelbar nach der Therapie signifikant um $M_{\text{Diff}} = .23$ ($p = .10$) bei einem ebenfalls signifikanten linearen Trend ($F(1,21) = 5.23$, $p = .03$).

Tabelle 40: FRS "Einsicht"

Symptomatik zum					Kontraste ^a		Effektstärken	
Zeitpunkt	Urteil	M	SD	M diff	$F(1,df2)$ ^b	p	η^2	Delta ^c
t1 Vordiagnostik	selbst	.90	.89	-.05	.09	.77	.00	-.06
t2 Eingangsdiagnostik	selbst	.95	.74	.27	1.41	.25	.07	.33
t3 Abschlussdiagnostik	selbst	.67	.91	.23	2.43	.13	.11	.28
t4 Nachdiagnostik	selbst	.43	.68					
Gesamtmittelwert	selbst	.74						
t1 Vordiagnostik	fremd	1.48	1.02	.06	.43	.52	.02	.06
t2 Eingangsdiagnostik	fremd	1.42	1.06	.23	3.03	.10	.13	.22
t3 Abschlussdiagnostik	fremd	1.20	1.09	.06	.88	.36	.04	.06
t4 Nachdiagnostik	fremd	1.14	1.13					
Gesamtmittelwert	fremd	1.37						

a: H1a: Kontrast jeweils mit Nachfolgezeitpunkt, t1 minus t2, t2 minus t3, t3 minus t4

b: Selbsturteil $df2=20$, Fremdurteil $df2=21$

c: sigma Kriterium vortheraeutisch gepoolt SD selbst = .82, SD fremd = 1.04

3.4 Interne und externe Zusammenhänge

Interne Zusammenhänge beschreiben Zusammenhänge der Instrumente der Neglectdiagnostik (TAP, NET und FRS) bezüglich der Symptomschwere und der Therapieeffekte (Veränderungswerte). Als extern werden Zusammenhänge der Neglectmaße mit den Variablen Alter des Patienten, Alter der Läsion, SWE "Selbstwirksamkeitserwartung", HADS-D "Ängstlichkeit" und "Depressivität" und TAP "Alertness" besprochen.

3.4.1 Interne Zusammenhänge der Neglect Symptomschweren

Bevor die Zusammenhänge der Symptomschwere des Neglect mit den externen Maßen bestimmt werden können, müssen zunächst die internen Zusammenhänge dieser Neglectmaße (insgesamt 14 Subskalen der diagnostischen Instrumente: TAP, NET und FRS im Selbst- und Fremdurteil) bestimmt werden, um festzustellen, inwieweit die Maße der Symptomschwere homogen sind oder ob die diagnostischen Instrumente eventuell unterschiedliche Aspekte der Symptomschwere erfassen. Homogene Skalen werden in der Folge zusammengefasst, um die Anzahl der beteiligten Skalen zu reduzieren und um die Reliabilität der Maße zu erhöhen.

Die Symptomschwere wurde bestimmt durch die Fehlleistung der Patienten auf der geschädigten Neglectseite (Loka) durch die Anzahl nicht erkannter Reize (bzw. im NET "Linien halbieren" auf das Fehlurteil in Millimeter). Numerisch wurde die Symptomschwere errechnet, indem die vorthérapeutischen Maße der Zeitpunkte t1 und t2 pro Skala gemittelt wurden. Tabelle 41 zeigt die Korrelationen der so berechneten Symptomschweren der insgesamt 14 Neglectskalen, die anhand der Analyse der Einzelfallverläufe gewonnen wurden. Eingedenk der bisherigen Erkenntnisse müssen die Verteilungseigenschaften (Symptomatik = Null, Decken- und Bodeneffekte) der Skalen bei der Interpretation der Korrelationen berücksichtigt werden. Generell konnte festgestellt werden, dass die überwiegende Anzahl der Korrelationskoeffizienten zwar positiv, aber nicht immer signifikant waren. Zudem lagen die wenigen negativen Korrelationen nahe bei einer Nullkorrelation und waren nicht signifikant. Die Subskalen innerhalb eines Tests (graue Felder) korrelierten, bis auf den Test FRS selbst, in der Tendenz untereinander am stärksten. Dies könnte durch die Art der Datenerhebung erklärt sein (Methoden: Computertest TAP, paper-pencil NET und Fragebogen FRS), womit ein Methodenfaktor eine Rolle spielt. Der Durchschnitt aller Korrelationskoeffizienten lag lediglich bei $r = .44$ (Fisher-z), wonach die Skalen nur ca. $r^2 = 20\%$ gemeinsame Varianz abbilden. Es zeigten sich im Einzelnen folgende Korrelationsunterschiede zwischen den Skalen.

Im Hinblick auf die TAP fällt auf, dass die Subskalen der TAP (Neglect und Gesichtsfeld) untereinander hoch korrelierten ($r = .84$), jedoch nur eingeschränkt mit dem NET ($r_{\min} = .23$ und $r_{\max} = .45$), wenig mit dem FRS fremd ($r_{\min} = -.04$ und $r_{\max} = .44$) und nicht mit dem FRS selbst ($r_{\min} = -.07$ und $r_{\max} = .25$). Im Rückblick auf die Ergebnisse im Rahmen der Einzelfallanalyse, dargestellt in Tabelle 35,

wurde festgestellt, dass die Übereinstimmung bezüglich der Zuordnung zur "roten" Gruppe (Patienten mit extremer Symptomatik) zwischen TAP und NET ebenfalls nur eingeschränkt bestanden. Insgesamt spräche dies dafür, dass die TAP ein spezifisches Moment der Symptomschwere abbildet, welches von den anderen Tests nicht erfasst wird. Für die geringen Zusammenhänge mit dem NET könnten die Verteilungseigenschaften des NET mitverantwortlich sein. Bemerkenswert an dieser Stelle ist auch, dass zwar nicht die TAP, der NET (trotz Verteilungsprobleme) aber sehr wohl mit den Skalen des FRS korrelierte ($r_{\min} = .06$ und $r_{\max} = .62$). Innerhalb des FRS Selbsturteils waren die Subskalen nicht hinreichend miteinander korreliert. Lediglich die Skalen "Selbsthilfe und Körperkontrolle" und "Häusliche Versorgung" hingen mit $r = .54$ und die Skalen "Räumliche und zeitliche Orientierung" und "Greifen und Entfernungen abschätzen" mit $r = .84$ miteinander zusammen. Wenn man unterstellt, dass die beiden erst genannten FRS-Skalen eine eher "intime" Komponente enthalten, die den beiden zuletzt genannten fehlt und in keinem Zusammenhang mit der eigentlichen Neglectsymptomatik stehen, wird diese Beobachtung plausibel.

Tabelle 41: Symptomschwere Neglect, Zusammenhang der diagnostischen Instrumente

Fußnoten			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
			TAP		NET				FRS selbst				FRS fremd			
			NE	GF	LIN	BU	ST	MI	SK	RZ	HV	GE	SK	RZ	HV	GE
1	TAP	NE		.84**	.36	.39	.35	.40	.16	.25	.04	.00	.21	.44*	.32	.31
2	TAP	GF	.84**		.23	.33	.29	.45*	-.07	.20	.03	.12	-.04	.25	.09	.21
3	NET	LIN	.36	.23		.59**	.69**	.66**	.47*	.58**	.42	.38	.38	.42	.31	.33
4	NET	BU	.39	.33	.59**		.83**	.65**	.62**	.29	.51*	.06	.50*	.43*	.50*	.25
5	NET	ST	.35	.29	.69**	.83**		.79**	.61**	.34	.44*	.24	.59**	.57**	.52*	.49*
6	NET	MI	.40	.45*	.66**	.65**	.79**		.41	.54**	.23	.50*	.31	.44*	.16	.42*
7	FRS selbst	SK	.16	-.07	.47*	.62**	.61**	.41		.37	.54**	.16	.90**	.52*	.66**	.32
8		RZ	.25	.20	.58**	.29	.34	.54**	.37		.35	.84**	.29	.62**	.24	.48*
9		HV	.04	.03	.42	.51*	.44*	.23	.54**	.35		.17	.48*	.39	.51*	.11
10		GE	.00	.12	.38	.06	.24	.50*	.16	.84**	.17		.15	.48*	.06	.58**
11	FRS fremd	SK	.21	-.04	.38	.50*	.59**	.31	.90**	.29	.48*	.15		.70**	.82**	.54**
12		RZ	.44*	.25	.42	.43*	.57**	.44*	.52*	.62**	.39	.48*	.70**		.77**	.85**
13		HV	.32	.09	.31	.50*	.52*	.16	.66**	.24	.51*	.06	.82**	.77**		.61**
14		GE	.31	.21	.33	.25	.49*	.42*	.32	.48*	.11	.58**	.54**	.85**	.61**	

** Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

1: SS TAP OMI Subskala NE: "Neglect", 2: SS TAP OMI Subskala GF: "Gesichtsfeld"

3: SS NET OMI Subskala LIN: "Linien durchstreichen", 4: SS NET OMI Subskala BU: "Buchstaben durchstreichen", 5: SS NET OMI Subskala ST: "Sterne durchstreichen", 6: SS NET OMI Subskala MI: "Linien halbieren", 7-10: SS FRS Selbsturteile der Subskalen, 11-14: SS FRS Fremdurteile der Subskalen:

7&11: SK: "Selbsthilfe und Körperkontrolle", 8&12: RZ: "Räumliche und zeitliche Orientierung, 9&13: HV: "Häusliche Versorgung" 10 & 14: ge: "Greifen und Entfernungen abschätzen"

Stichprobengröße n = 22

Die Ergebnisse des FRS selbst aufgrund der niedrigen internen Korrelationen insgesamt als invalide zu betrachten schlägt insofern fehl, da Zusammenhänge mit den anderen Skalen (NET und FRS fremd) bestanden. Dies könnte insgesamt bedeuten, dass die TAP die Symptomschwere anhand von Fähig-

keiten ermisst, die in keinem (laut FRS Selbsturteil) bzw. nur eingeschränktem (laut FRS Fremdurteil) Ausmaß mit den Problemen des Alltags zusammenhängen. Einzig der Zusammenhang von $r = .44$ des TAP "Neglect" mit dem FRS fremd "Räumliche und zeitliche Orientierung" spricht für die Alltagstauglichkeit der TAP. Dies könnte weiterhin bedeuten, dass eine Therapie deren Wirkung durch Leistungsverbesserungen in den TAP Maßen festgestellt wurde, im Alltag des Patienten kaum Auswirkungen haben kann. Der NET scheint, da sowohl Zusammenhänge mit FRS selbst als auch fremd in allen Subskalen zu beobachten sind, besser die Symptomatik anhand von Fähigkeiten zu ermitteln, die mit der ganzen Breite von Alltagsbeeinträchtigungen zusammenhängen.

Da die Tests TAP, NET und FRS wie es scheint spezifische Komponenten der Symptomatik erfassen (insbesondere TAP und FRS selbst), ist es nicht ratsam alle Tests zu einem einzigen Maß zu aggregieren, um die Differenziertheit nicht zu zerstören. Vor diesem Hintergrund wurden die Subskalen der TAP, die Subskalen des NET und die Subskalen des FRS fremd für die Bestimmung der Zusammenhänge mit den externen Skalen zu je einem Maß zusammengefasst. Die Skalen des FRS selbst konnten auf zwei Skalen reduziert werden. So wurden "Selbsthilfe und Körperkontrolle" und "Häusliche Versorgung" zum Faktor SKHV "Selbständigkeit mit intimer Komponente" und die Skalen "Räumliche und zeitliche Orientierung" und "Greifen und Entfernungen abschätzen" zum Faktor RZGE "Greifen und Orientierung" zusammengefasst (siehe Tabelle 43). Somit wurde die Anzahl der Maße von 14 Skalen auf 5 Faktoren reduziert. Die Aggregation erfolgte über die Bestimmung von Faktorwerten mit Hilfe von vier getrennt gerechneten Faktorenanalysen, jeweils für die TAP, den NET, den FRS selbst und den FRS fremd. Die Faktorwerte bilden die gemeinsame Varianz der Variablen ab, mit dem Vorteil, dass eventuelle Messfehlervarianzen nicht in den Faktorwerten enthalten sind. Für TAP, NET und FRS fremd ergaben sich, wie aufgrund der Analyse der internen Korrelationen zu erwarten war, jeweils ein Faktor und für den FRS selbst zwei, welche den oben beschriebenen Bereichen entsprachen.

Die sich ergebenden Faktorwerte der Symptomschwere der fünf Bereiche wurden nachfolgend herangezogen, um den Zusammenhang der Symptomschwere mit den externen Variablen zu bestimmen. Tabelle 42 beschreibt die Eigenwerte der resultierenden Faktoren zur Beurteilung der Güte der Aggregation. Die Interpretation erfolgt am Beispiel des NET: 77.76 % der Gesamtvarianz von $s^2 = 4$ von vier Variablen (Variablen sind standardisiert) kann durch nur eine Variable (den Faktor NET) abgebildet werden. Die Varianzaufklärung durch die Faktoren war hinreichend groß, somit konnte die Aggregation als gelungen betrachtet werden. Im Folgenden wird nicht mehr auf die verschiedenen Subskalen eingegangen, da diese durch die Aggregation entfallen. Sie werden durch die Faktoren ersetzt (Tabelle 42).

Tabelle 42: Faktorenergebnis der Symptomschwere

Faktoren	Eigenwerte	% der Varianz	Anzahl Skalen
TAP	1.84	91.82	2
NET	3.11	77.76	4
FRS selbst RZ ^a GE _b	1.83	45.65	2
FRS selbst SK ^c HV _d	1.59	39.66	2
FRS fremd	3.16	78.95	4

a: RZ: "Räumliche und zeitliche Orientierung,
b: GE: "Greifen und Entfernungen abschätzen"
c: SK: "Selbsthilfe und Körperkontrolle"
d: HV: "Häusliche Versorgung"

3.4.2 Externe Zusammenhänge der Neglect Symptomschwere

In Tabelle 43 werden die Interkorrelationen der faktorisierten Maße der Neglectdiagnostik den externen Maßen Alter des Patienten, Alter der Läsion, der psychologischen Maße Selbstwirksamkeitserwartung (SWE), Ängstlichkeit (HADS-D) und Depressivität (HADS-D) sowie den Maßen der TAP zur Alertness aufgezeigt.

Das **Alter des Patienten** (Zeile-Spalte 1) stand nur in einem positiven signifikanten Zusammenhang mit den Reaktionszeiten der TAP "Alertness" ($r = .48$, $p < .05$ und $r = .58$, $p < .01$), jedoch nicht mit der phasischen Alertness, als Maß der "Ablenkbarkeit" durch einen Hinweisreiz. Somit waren ältere Patienten zwar verlangsamt, jedoch nicht unkonzentrierter als Jüngere. Ältere Patienten waren nicht ängstlicher, depressiver oder mit einer geringeren Selbstwirksamkeitserwartung ausgestattet als Jüngere. Ebenso bestand kein Zusammenhang des Alters mit den Maßen der Symptomschwere (Zeile-Spalte 9 bis 11). Das Ausmaß der Beeinträchtigung war demnach nicht vom Alter des Betroffenen abhängig.

Das **Alter der Läsion** stand nur im Zusammenhang mit der Beurteilung der Symptomschwere im FRS anhand des Fremdurteils ($r = .47$, $p < .05$). Offenbar schien es Zeit zu brauchen, um Alltagsprobleme zu bemerken.

Die **psychologischen Maße** waren wie erwartet miteinander korreliert. So ging eine erhöhte Depressivität mit erhöhter Ängstlichkeit ($r = .75$, $p < .01$) und geringerer Selbstwirksamkeitserwartung ($r = -.51$, $p < .05$) einher. Die Zusammenhänge der psychologischen Maße mit der Symptomschwere des Neglect waren uneinheitlich. Wurde die Neglectsymptomatik mit der TAP festgestellt, zeigten sich keine Zusammenhänge ($r = -.08$, n.s. bezüglich Ängstlichkeit, bzw. $r = -.10$, n.s. bezüglich Depressivität), d.h. dass in der TAP Fähigkeiten gemessen wurden, die bei geringerer Ausprägung (als Maß der Symptomschwere) keine Ängstlichkeit oder Depressivität nach sich zogen. Gleichzeitig stand gerade die Depressivität mit allen anderen Maßen zur Beurteilung der Neglectsymptomschwere in einem positiven Zusammenhang. Insbesondere bei einer ausgeprägten Neglectsymptomatik, gemessen mit NET und FRS, zeigte sich auch eine erhöhte Depressivität. Des Weiteren korrelierte der Faktor "Greifen und Orientierung" im Selbsturteil (FRS selbst RZGE) mit Ängstlichkeit ($r = .49$, $p < .05$). Insofern

können die Maße des FRS, trotz der angreifbaren Methode in Form eines Fragebogens, als valides Abbild der Alltagsbeeinträchtigung bezeichnet werden, da sich plausible Korrelationen ergaben.

Tabelle 43: Zusammenhang Symptomschwere und externe Variablen

Fußnoten		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Alter		Psycho. Maße SS ^a			TAP Alertness SS ^a			Neglect SS ^a				
				HADS						FRS				
		PA	Lä.	SWE	Äng.	Dep.	Rz o	Rz m	ph A	TAP	NET	selbst rzge	selbst skhv	fremd
1	PA		-.08	.04	-.35	-.18	.48*	.58**	.03	.20	.18	.01	.13	-.13
2	Lä	-.08		-.19	.04	.01	.28	.14	.23	.19	.16	.10	.09	.47*
3	SWS	.04	-.19		-.37	-.51*	.15	.15	.03	.15	-.22	-.18	-.36	-.30
4	Äng.	-.35	.04	-.37		.75**	-.33	-.23	-.23	-.08	.29	.49*	.08	.29
5	Dep.	-.18	.01	-.51*	.75**		-.01	-.05	.03	-.10	.45*	.45*	.52*	.50*
6	Rz o	.48*	.28	.15	-.33	-.01		.76**	.54**	.27	.40	.12	.56**	.44*
7	Rz m	.58**	.14	.15	-.23	-.05	.76**		-.11	.34	.56**	.00	.49*	.26
8	ph A	.03	.23	.03	-.23	.03	.54**	-.11		.03	-.01	.19	.21	.33
9	TAP	.20	.19	.15	-.08	-.10	.27	.34	.03		.41	.15	.04	.27
10	NET	.18	.16	-.22	.29	.45*	.40	.56**	-.01	.41		.34	.56**	.53*
11	FRS se rzge	.01	.10	-.18	.49*	.45*	.12	.00	.19	.15	.34		.00	.33
12	FRS se skhv	.13	.09	-.36	.08	.52*	.56**	.49*	.21	.04	.56**	.00		.58**
13	FRS fremd	-.13	.47*	-.30	.29	.50*	.44*	.26	.33	.27	.53*	.33	.58**	

** Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

a: SS = Symptomschwere

1: Alter des Patienten zum Zeitpunkt der Läsion

2: Alter der Läsion zum Zeitpunkt der Vordiagnostik

3: SWS Selbstwirksamkeitserwartung

4: SS HADS-D Ängstlichkeit 5: SS HADS-D Depressivität

6: SS TAP Alertness Reaktionszeit ohne Hinweisreiz nach Aggregation Median

7: SS TAP Alertness Reaktionszeit mit Hinweisreiz nach Aggregation Median

8: SS TAP Alertness Kennwert "phasische Alertness"

9: SS TAP Faktorwerte aus den Subskalen "Neglect" und "Gesichtsfeld"

10: SS NET, Faktorwerte aus allen vier Subskalen des NET

11: SS FRS, Faktorwerte aus den Subskalen "räumliche und zeitlich Orientierung" und "Greifen und Entfernungen abschätzen" der Selbsturteile

12 SS FRS, Faktorwerte aus den Subskalen "Selbsthilfe und Körperkontrolle" und "Häusliche Versorgung" der Selbsturteile

13: SS FRS Faktorwerte aus allen vier Subskalen des FRS der Fremdurteile

Stichprobengröße: n = 22

Da die Neglectsymptomschwere der TAP nach Faktorisierung wiederum nicht mit den Maßen des FRS, der Depressivität sowie der Ängstlichkeit signifikant korrelierte, scheint sie kaum mit dem Alltag und psychischen Befinden der Neglectpatienten in Beziehung zu stehen.

3.4.3 Interne Zusammenhänge der Therapieeffekte

Abschließend sollen nun die Zusammenhänge der Therapieeffekte der Tests HADS-D "Depressivität", der TAP "Alertness" (Reaktionszeitverbesserungen ohne Hinweisreiz), "Gesichtsfeld" und "Neglect" (OMI Verbesserungen) und des NET (OMI Verbesserungen) untersucht werden. Es soll zum einen festgestellt werden, ob sich die Veränderungen der Symptomatik in allen Tests der Neglectdiagnostik in gleicher Weise darstellen und zum anderen, ob Veränderungen der Reaktionsschnelligkeit eventuell als Ursache und Veränderungen der Depressivität als mögliche Folge einer Veränderung der Neglectsymptomatik anzusehen sind. Da ein Therapieeffekt 2 kaum festzustellen war, erfolgte folgende Analyse nur für Therapieeffekte 1 (Veränderungsmaß = Symptomatik zu t2 minus Symptomatik zu t3) der geschädigten Seite (LOKA). Positive (hohe) Werte des Veränderungsmaßes sprechen für eine Symptomverbesserung, negative (kleine) Werte für eine Symptomverschlechterung.

Tabelle 44: Zusammenhänge der Therapieeffekte 1

	HADS-D	TAP			NET			
	Depression	Alertness ^a	gf ^b	ne ^c	Lin. du. ^d	Buch. ^e	Sterne ^f	Lin. ha. ^g
Depression		-.13	-.18	-.39	.45*	-.04	.07	.24
TAP al ^a	-.13		.03	.47*	.36	.66**	.12	.10
TAP gf ^b	-.18	.03		.15	-.08	-.03	.07	.00
TAP ne ^c	-.39	.47*	.15		-.19	.14	.12	-.27
NET Lin. du. ^d	.45*	.36	-.08	-.19		.58**	.42	.56**
NET Buch. ^e	-.04	.66**	-.03	.14	.58**		.44*	.53*
NET Sterne ^f	.07	.12	.07	.12	.42	.44*		.48*
NET Lin. ha. ^g	.24	.10	.00	-.27	.56**	.53*	.48*	

* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

** Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

a: TAP "Alertness" in der Aggregation Median ohne Hinweisreiz, Reaktionszeitverbesserung, t2 minus t3

b: TAP "Gesichtsfeld", OMI Verbesserung, t2 minus t3

c: TAP "Neglect", OMI Verbesserung, t2 minus t3

d: NET "Linien durchstreichen", OMI Verbesserung, t2 minus t3

e: NET "Buchstaben erkennen", OMI Verbesserung, t2 minus t3

f: NET "Sterne erkennen", OMI Verbesserung, t2 minus t3

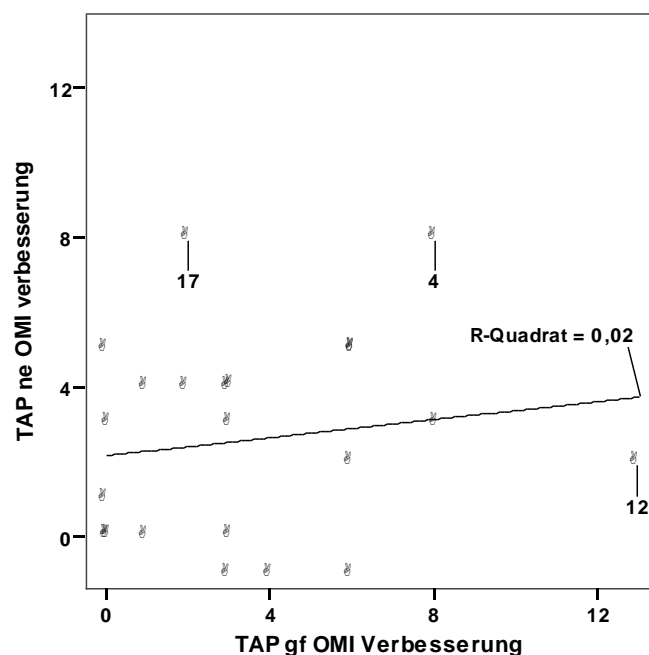
g: NET "Linien halbieren", OMI Verbesserung, t2 minus t3

Die Veränderungen zwischen t2 und t3 (Therapieeffekt 1) waren in allen Tests des NET positiv korreliert (Tabelle 44). Somit gingen Veränderungen in einem Subtest des NET in gleicher Weise mit Veränderungen in einem anderen Subtest des NET einher. Die Tests reagierten demnach auf Veränderungen homogen. Diese Homogenität wurde bereits im Zusammenhang mit der Symptomschwere festgestellt, was insgesamt darauf hindeutet, dass ein und dieselbe Fähigkeit Grundlage der Leistungen darstellte, wie sie im NET gefordert wurden.

Bei der TAP stellte sich dies anders dar. Zwar korrelierten die Maße der Symptomschwere hoch miteinander ($r = .84$, siehe Tabelle 41), die Veränderungswerte waren hingegen nicht korreliert ($r = .15$, n.s.), d.h. eine Verbesserung im TAP "Gesichtsfeld" wurde vom Test "Neglect" nicht in gleicher Weise festgestellt (siehe Abbildung 15, Streudiagramm zur visuellen Darstellung dieses Zusammenhangs).

Ebenso korrelierten die Veränderungswerte der TAP insgesamt nicht mit den Veränderungswerten des NET, wie auch schon hinsichtlich der Symptomschweren. In Abbildung 15 mit Blick auf die Patienten PA = 17, 4 und 12 ist festzustellen, dass Patient PA = 17 im Test "Neglect" eine Verbesserung von $x_{\text{Diff}} = 8$ zeigt, im Test "Gesichtsfeld" nur von $x_{\text{Diff}} = 2$, dass Patient PA = 12 im Test "Neglect" eine Verbesserung von nur $x_{\text{Diff}} = 2$ zeigt, im Test "Gesichtsfeld" aber von $x_{\text{Diff}} = 13$. Einzig bei Patient PA = 4 zeigten sich die Werte in gleicher Weise als hoch mit einer Verbesserung jeweils von $x_{\text{Diff}} = 8$. Insgesamt bestätigt Abbildung 15, dass es keine individuelle Übereinstimmung in der Therapiewirkung zwischen TAP "Neglect" (ne OMI) und "Gesichtsfeld" (ge OMI) gab.

Abbildung 15: Zusammenhang der Therapieeffekte des TAP

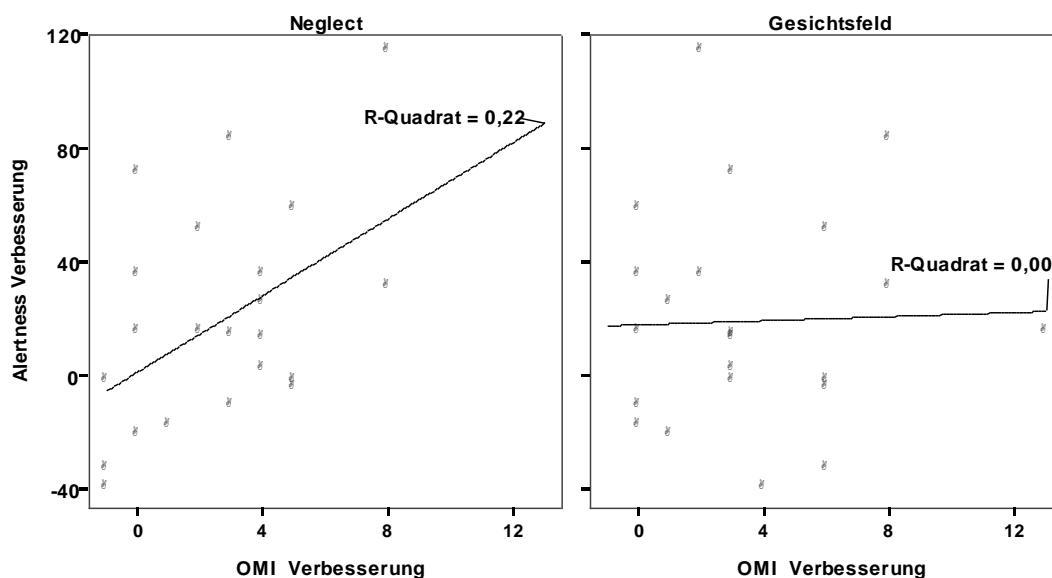


Punktewolke ist gejittert, Markierung entspricht Patienten Code

Beide Tests markierten einen signifikanten Therapieeffekt 1, aber die Faktoren der Therapie die jeweils diese Verbesserung herbeiführten standen in keinem Zusammenhang. Die Therapie muss qualitativ eine andere Wirkung auf den Test "Neglect" gehabt haben als auf den Test "Gesichtsfeld". Die Verbesserungen des Test "Neglect" standen in einem positiven Zusammenhang mit Veränderungen in der "Alertness" ($r = .47, p < .05$). Verbesserte sich die Reaktionsschnelligkeit verbesserten sich die Leistungen im Test "Neglect". Im Test "Gesichtsfeld" fehlte dieser Zusammenhang (Abbildung 16, Streudiagramme). Die "Alertness" Veränderungen standen zudem in einem positiven Zusammenhang mit dem Test NET "Buchstaben erkennen" ($r = .66, p < .01$). In diesem Test zeigten sich auch signifikante Therapieeffekte. Auch wenn an dieser Stelle die Wirkweise der Therapie nicht abschließend beurteilt werden konnte, die verbesserte Reaktionsschnelligkeit spielte eine konfundierende Rolle. Dies könnte erklären, warum die Symptomatik sich in vielen Test nur kurzfristig verbesserte: endete

die Therapie endete auch die Wirkung auf die Reaktionsschnelligkeit und die Neglectsymptomatik stieg wieder an. Diese Interpretation wird gerade dadurch gestützt, dass "Alertness" nicht mit den Effekten im Test "Gesichtsfeld" korreliert war, da dieser Test der einzige war, bei dem eine Langzeitwirkung festzustellen war.

Abbildung 16: Zusammenhang Alertnessveränderung und Therapieeffekte TAP



Die Depressionsveränderungen waren einzig mit dem Test NET "Linien durchstreichen" positiv korreliert mit $r = .45$ ($p < .05$). Dieser Test hatte sich aber bezüglich der Neglectsymptomatik als unzureichend sensibel gezeigt, somit war ein Zusammenhang nicht sinnvoll herzustellen. Alle anderen Korrelationen waren nicht signifikant. Im Test TAP "Neglect" zeigte sich sogar ein nicht signifikanter, aber bemerkenswerterweise in der Tendenz negativer Zusammenhang von $r = -.39$ (n.s.) mit den Depressivitätsveränderungen. Somit standen Depressionsveränderungen in keinem positiven Zusammenhang mit Neglectveränderungen. Eine Verbesserung der Neglectsymptome führte zu keiner Abnahme von Depressivität.

4. Diskussion

Die vorliegende Arbeit hatte zum Ziel, einen neuartigen multimodalen Therapieansatz für die neuropsychologische Behandlung des Neglects zu erproben und zu evaluieren – eine Pilotstudie. Bei dem hier eingesetzten Stimulationstraining handelt es sich um ein bisher ausschließlich in der psychotherapeutischen Traumabehandlung (EMDR-Methode) eingesetztes Therapieverfahren, Erkenntnisse über die Therapiewirkung bei Neglectpatienten lagen bisher nicht vor. Das verwendete Stimulationstrainingsgerät erlaubt über eine automatisierte seitenwechselnde multimodale (visuell, akustisch und taktil/sensorisch) Stimulation eine systematische bilaterale Aufmerksamkeitsorientierung in den gesamten Wahrnehmungsbereich des Trainierenden. Angesichts der hirnorganisch bedingten Neglectsymptomatik der Studienteilnehmer sollte untersucht werden, ob diese multimodale Stimulation ihre Wirksamkeit in der Verbesserung der seitenspezifischen Raumwahrnehmungsbeeinträchtigung entfalten kann und ob sich alltagsrelevante Auswirkungen und Veränderungen der psychischen Befindlichkeit ergeben.

Zu diesem Zweck wurde ein **3-wöchiges Stimulationstraining** mit insgesamt 15 halbstündigen Therapieeinheiten bei 22 Neglectpatienten durchgeführt (64% Männer, Durchschnittsalter 55 Jahre). Zur Kontrolle der Störvariable Spontanremission wurden in der Studie nur chronische Neglectpatienten mit einem Erkrankungsalter von länger als 6 Monate (Läsionsalter im Durchschnitt 21,7 Monate) untersucht. Es bestand kein externer Zusammenhang zwischen dem Alter der Studienteilnehmer und den Maßen der Neglectsymptomschwere. Somit war das Ausmaß der Beeinträchtigungen nicht vom Alter der Betroffenen abhängig. Zudem waren ältere Studienteilnehmer nicht unkonzentrierter oder psychisch auffälliger als jüngere.

Als Kontrollgruppenäquivalent diente eine vortherapeutische Wartephase (4,7 Wochen), zur Kontrolle der Stabilität der Therapieeffekte wurde in unbehandeltem Abstand (7 Wochen) eine Nachdiagnostik durchgeführt. Die **Überprüfung der Therapieeffekte** erfolgte zu 4 Testzeitpunkten, somit ergab sich eine vortherapeutische Phase (mit Vordiagnostik (t1) – Wartephase – Eingangsdiagnostik (t2)), die Therapiephase selbst und eine nachtherapeutische Phase (mit Abschlussdiagnostik (t3) – Wartephase – Nachdiagnostik (t4)). Dieses Vorgehen ermöglichte eine differenzierte Testung folgender Effekte:

Test 1. Präeffekt: t1 gegen t2: Kontrolle von Übungseffekten und Spontanremission

Test 2. Posteffekt: t3 gegen t4: Kontrolle der Nachhaltigkeit und Stabilität der Therapieeffekte

Test 3. Therapieeffekt 1: t2 gegen t3: Prüfung der Effekte unmittelbar nach der Therapie

Test 4. Therapieeffekt 2: “gesündeste“ vortherapeutische Symptomschwere gegen “kränkste“ nachtherapeutische Symptomschwere: strenge Therapieeffektüberprüfung vorher/nachher.

Da in die Studie Patienten sowohl mit rechts- als auch mit linkshemisphärischen Hirnschädigungen und entsprechend seitenspezifisch ausgeprägter Neglectsymptomatik aufgenommen wurden, wurde der Schädigungslokalisation dergestalt Rechnung getragen, dass die Symptomausprägungen neglect-

seitenspezifisch (LOKA) und unspezifisch (anti-LOKA) beachtet und zugeordnet wurden (Messwertswitch). Die Überprüfung der Therapieeffekte erfolgte über die neglectspezifische Funktionsdiagnostik am Computer: TAP (Gesichtsfeld- und Neglecttest) und mit paper-pencil Tests: NET (Subtests). Die Veränderungsmessung alltagsrelevanter Beeinträchtigungen wurde mit dem Fragebogen FRS im Selbst- und Fremdrating erhoben. Zudem wurde vergleichend die allgemeine Reaktionsschnelligkeit (TAP: Alertness) gemessen. Die psychische Befindlichkeit (Depressivität und Ängstlichkeit) und Selbstwirksamkeitserwartung wurden mit den Fragebögen HADS-D und SWE erfasst.

Ergebnisse

In der Gesamtschau der Ergebnisse konnte aufgezeigt werden, dass das durchgeführte Stimulationstraining zu unterschiedlichen Verbesserungen nicht nur in der Neglectsymptomatik führte, sondern sich auch positiv im Transfer alltagsrelevanter Fähigkeiten und der psychischen Befindlichkeit auswirkte. Eine deutliche Wirkung der Stimulationstherapie auf die spezifische Neglectsymptomatik war in erster Linie nur bei aktiver Therapie, also unmittelbar nach Therapieabschluss (Therapieeffekt 1) festzustellen. Insbesondere bei den relevanten Maßen der TAP (Auslassungen im Gesichtsfeld- und Neglecttest) ergaben sich einheitlich signifikante unmittelbare Therapieeffekte. Hingegen war die Ergebnislage bei den manuellen Tests (NET), den Reaktionszeiten in der TAP und in der Selbst- und Fremdeinschätzung uneinheitlich, hier zeigten sich auch Übungseffekte in der wiederholten Testung. Ein Anhalten positiver Wirkung nach dem Ende der Therapie zeigte sich indes hinsichtlich der psychischen Befindlichkeit (Hypothesenblock A und B). Vom eingesetzten Stimulationstraining konnten jedoch nicht alle Studienteilnehmer gleichermaßen profitieren, vielmehr zeichnete sich ein effektiver Therapiebereich bei mittlerer Neglectsymptomausprägung ab. Patienten mit ausgeprägter Neglectsymptomatik (rote Gruppe) waren in den unterschiedlichen Testdiagnostika gleichermaßen auffällig und abgrenzbar (Themenblock D). Aufgrund der beobachteten Heterogenität der Symptomschweren und sogar einer separierbaren Gruppe mit extremer Symptomlage, wäre es wünschenswert gewesen, mögliche Therapieeffekte getrennt für diese Gruppen zu bestimmen, was aufgrund der kleinen Gesamtstudienfallzahl ($n = 22$) nicht sinnvoll umsetzbar erschien.

Psychische Befindlichkeit

Mit Blick auf die Ergebnisse im Bereich der psychischen Befindlichkeit wies die Studienstichprobe vor der Therapieintervention eine deutlich erhöhte Ängstlichkeit und Depressivität auf. In Anlehnung an die Normierungsstudie zur HADS-D (Hinz & Schwarz, 2001) konnte sich sowohl die vorthérapeutisch signifikant erhöhte Ausprägung der Depressivität als auch die der Ängstlichkeit durch die Therapie als unspezifischer Therapieeffekt normalisieren. Gleiches galt auch für die Normalisierung der vorthérapeutisch unternormalen Selbstwirksamkeitserwartung. So nahm die Selbsteinschätzung zur Selbstwirksamkeitserwartung unter der Stimulationstherapie signifikant positiv zu. Auch auf Depressivität und Ängstlichkeit hatte die Therapie einen signifikant positiven Einfluss, der zudem nachtherapeutisch anhaltend stabil blieb (Hypothesenblock A und B). Es konnten deutliche Zusammenhänge der

psychologischen Maße untereinander festgestellt werden. So ging eine erhöhte Depressivität mit erhöhter Ängstlichkeit ($r = .75$) und verminderter Selbstwirksamkeitserwartung ($r = -.51$) einher. Die Zusammenhänge der Symptomschwere des Neglects mit den psychologischen Maßen waren indes uneinheitlich. So ergaben sich signifikant positive Korrelationen zwischen Depressivität und eher alltagsnahen Neglectmaßen (NET und FRS), nicht jedoch mit der, durch die TAP gemessene Neglectsymptomatik, die kaum mit dem psychischen Befinden der Neglectpatienten in Beziehung zu stehen schien (Themenblock E). Es konnte festgestellt werden, dass die Stimulationstherapie keine negativen psychischen Effekte hatte. Wie und ob die positiven Effekte kausal therapiebedingt zu interpretieren sind, muss offen bleiben. Somit kann an dieser Stelle nicht entschieden werden, ob die Stimulationstherapie indirekt über eine Reduzierung der Neglectsymptomatik wirkte und diese dann nachfolgend positiv auf Depressivität, Ängstlichkeit und Selbstwirksamkeit Einfluss hatte oder ob die Stimulationstherapie direkt die psychologischen "Stimmungs-" Variablen positiv beeinflusste.

Reaktionszeitveränderungen

Bei der vergleichenden Betrachtung der computergestützt gemessenen Reaktionszeiten ergab sich nur im Test TAP "Alertness" eine zwar unspezifische, aber direkte Therapiewirkung. Diese erwies sich aber als nicht nachhaltig und war nur unmittelbar nach der Therapie festzustellen, da die Reaktionszeiten während der nachtherapeutischen Pause wieder auf das Niveau der vorthérapeutischen Symptomatik zurückkehrten. Dieser schwache ($\Delta = .22$), unspezifische und kurzfristige Effekt (Therapieeffekt 1) auf die Reaktionsschnelligkeiten der Patienten zeigte sich zudem nur bei leichter Aufgabenstellung (TAP "Alertness") sowie auf der nicht geschädigten anti-Loka Seite (TAP "Gesichtsfeld") und deutet auf eine generelle, neglectunspezifische Wirkung der Therapie hin. Dieser unspezifische Effekt, dargebotene Reize im intakten Gesichtsfeld schneller und häufiger zu erkennen, zeigte sich verstärkt direkt nach der Therapie und schwächte sich im Zeitraum ohne aktive Therapie wieder ab (Hypothesenblock A bis C).

Im Test TAP "Gesichtsfeld" konnte die Therapie spezifisch nur bei laufender Therapie einen Übungseffekt auf der Neglectseite stabilisieren, der nachtherapeutisch aber nicht anhielt. Bei erhöhter Testschwierigkeit (TAP "Neglect") blieben die Reaktionsgeschwindigkeiten von der Therapie unbeeinflusst, im Mittel konstant und ohne Trendentwicklung. Für einen in allen Reaktionszeiten durchgängigen einmaligen Übungseffekt sprach, dass die Reaktionszeiten in den meisten TAP-Untertests zwischen der ersten und zweiten Messung sanken, die aufgrund der allgemein erhöhten Varianz zu t_1 jedoch nicht signifikant wurden. Für einen wiederholten Übungseffekt sprach der lineare Trend unter der Bedingung TAP Gesichtsfeld anti-Loka. Die Übungseffekte zwischen t_1 und t_2 schienen mit zunehmender Schwierigkeit der Aufgabe zu variieren. Je schwieriger die Aufgabe (generell längere Reaktionszeiten), desto größer war die Übung und desto größer schien die Wahrscheinlichkeit zu sein, dass individuell extrem verlängerte Reaktionszeiten zu beobachten waren, wie sich in den Einzelfallanalysen zeigte. Die feststellbaren Übungseffekte konfundierten in die Beurteilung eines Therapieeff-

fekts anhand von Reaktionszeiten und könnten die Therapie als wirksamer erscheinen lassen als sie tatsächlich war (Hypothesenblock A und B).

An dieser Stelle stellt sich die Frage, inwieweit Reaktionszeiten überhaupt als Indikator der Neglectsymptomatik angesehen werden können, zumal dieses Maß auch von weiteren Faktoren beeinflusst werden kann (Alter, Müdigkeit usw.). Bei der Aufgabe TAP Alertness wurde auf nahezu alle Reize reagiert, während es bei den peripheren Aufgaben (TAP: Gesichtsfeld und Neglect) mit zunehmender Schwierigkeit zu teils erheblichen Reaktionsauslassungen kam. Die Interpretation der Reaktionszeiten muss auch insofern kritisch betrachtet werden, da sich nicht gesehene Reize rechnerisch nicht negativ auf die durchschnittlichen Reaktionszeiten auswirkten, obschon eine erhebliche Symptomatik durch Reaktionsauslassungen festgestellt werden konnte. Manche individuellen Reaktionszeitmaße basierten nur auf einem einzigen erkannten Reiz. Bei isolierter Betrachtung der Reaktionszeiten unabhängig von der Anzahl erkannter Reize erscheint die Feststellung, dass die Therapie keinen deutlichen positiven Effekt auf die Reaktionszeiten hatte irreführend und sehr kritisch zu betrachten. Sie stellt eher kein hinreichendes Indiz für die Wirkungslosigkeit der Therapie dar.

Im Einzelnen waren bei den TAP-Subtests Gesichtsfeld und Neglect hinsichtlich der Reaktionszeiten keine spezifischen Therapieeffekte festzustellen, es zeigten sich ausgeprägte intra- und interindividuelle Schwankungen. Bei der Einzelfallanalyse und der Überprüfung der internen Zusammenhänge zeigte sich vielmehr im TAP-Neglecttest ein signifikanter negativer Zusammenhang ($r = -.49$) zwischen der Anzahl der Auslassungen und der Reaktionszeitveränderungen sowie im TAP-Gesichtsfeldtest eine negative Zusammenhangstendenz. Dieser hier festgestellte komplexe negative Zusammenhang bedeutet, dass die durch die Therapie wünschenswert erhöhte Anzahl neu erkannter Reize zu einer Verlangsamung der durchschnittlichen Reaktionszeiten führte. Eine isolierte Betrachtung von Reaktionszeiten unabhängig von der Anzahl erkannter Reize konnte somit keine verlässliche Aussage zur Therapieeffektivität zulassen (Themenblock D und E). Relevant für die Beurteilung einer neglectspezifischen Therapiewirkung war demnach die Betrachtung der Auslassungen in den verwendeten unterschiedlichen Testverfahren. So konnte hier aufgezeigt werden, dass die Interpretation der Reaktionszeiten als Maß für die Wirksamkeit der Therapie ungeeignet waren und vielmehr mit der Anzahl nicht erkannter Reize ein überzeugenderes Maß zur Symptomschwerebeurteilung vorlag.

Neglectspezifische Therapiewirkung - Auslassungen

Für die Beurteilung einer neglectspezifischen Therapiewirkung wurde aufgrund der genannten Probleme hinsichtlich der eingeschränkten Sensibilität des Tests TAP "Gesichtsfeld" (mäßige Symptomschweredifferenzierung) und der Reaktionszeitproblematik im Wesentlichen auf den Test TAP "Neglect" zurückgegriffen und nur die **Anzahl erkannter Reize** berücksichtigt, auch wenn sich die Ergebnislage mit der des Tests TAP "Gesichtsfeld" deckten. Das Besondere an den Testergebnissen im Test TAP "Neglect" war die Tatsache, dass es in diesem Neglecttest anders als in allen anderen hier verwendeten Tests keinen Patienten gab, der keine Symptomatik zeigte. Da faktisch bei allen Stu-

dienteilnehmern eine Neglectsymptomatik vorlag und Auslassungen in der gesamten möglichen Störungsbandbreite vorlagen, spricht dies für eine maximale Sensibilität dieses Tests für die vorliegende Studienstichprobe.

Vom Ergebnis her wurden bei der Erfassung der neglectspezifischen Auslassungen (TAP: "Gesichtsfeld" und "Neglect") nach der Therapie signifikant mehr Reize erkannt als vor der Therapie, es ist also insgesamt von einer Wirksamkeit der Therapie auszugehen. So zeigten sich Auslassungen sowohl auf der Neglectseite (Loka) als auch auf der nicht betroffenen Seite (anti-Loka), unter allen Bedingungen direkte signifikante Therapieeffekte (Therapieeffekt 1), die sich jedoch überwiegend nicht als nachhaltig und zeitstabil erwiesen. Bei strenger Beurteilung (Therapieeffekt 2) zeigten sich nur im Test "Gesichtsfeld" signifikante Therapieeffekte. Die größte Effektstärke der unmittelbaren Wirkung (Therapieeffekt 1) betrug $\Delta = .66$ im TAP "Gesichtsfeld" (OMI anti-Loka, unspezifisch) und im TAP "Neglect" (OMI Loka, spezifisch) $\Delta = .37$. Da sich aber die Verläufe im unspezifischen Bereich ("Alertness" und anti-Loka) mit denen des spezifischen Bereichs (TAP "Neglect", Loka) deckten, muss die "spezifische" Therapiewirkung kritisch hinterfragt werden, da konfundierende "unspezifische" Therapieeffekte nicht ausgeschlossen werden können (Hypothesenblock A bis C).

Die statistische Ergebnislage innerhalb der **Durchstreichaufgaben** im Test NET war uneinheitlich. Der NET stellte als paper-pencil-Test und ohne zeitliche Begrenzung die Patienten vermutlich vor besser zu kompensierende Aufgaben als die TAP. Bei den meisten Teilnehmern war hier keine oder nur eine geringe Neglectsymptomatik festzustellen (mangelnde Testsensitivität, Bodeneffekte). Auch war eine ausgeprägte Heterogenität der beobachteten Symptomschweren zu beobachten (Volatilität), sodass die Verallgemeinerung der statistischen Ergebnisse hier als überaus vorsichtig zu beurteilen war. Nur in den Tests NET "Linien durchstreichen" und "Buchstaben erkennen" zeigten sich, in Übereinstimmung zu den Ergebnissen in der TAP, spezifische Therapieeffekte (Therapieeffekt 1) auf der beeinträchtigten Loka Seite, die sich aber wiederum als nicht nachhaltig und bei Betrachtung der Einzelfallverläufe als nicht verallgemeinerungsfähig erwiesen. Auch wenn die Ergebnislage des NET statistisch kaum zur Klärung der Therapiewirkung beitrug, ergaben sich auch keine Widersprüche zu den anderen neglectspezifischen Ergebnissen. Eine Wirkung der Therapie auf die Symptomatik war in erster Linie nur bei aktiver Therapie festzustellen und als Simultanwirkung (Gleichzeitigkeit von Wirkung und Therapie) zu beschreiben. Eine anhaltende Wirkung nach Ende der Therapie war nicht festzustellen. Im Gegensatz zur TAP (Effekte bei mittlerer Symptomatik) war innerhalb der Aufgabenstellung gemäß NET auch bei Patienten mit ausgeprägter Symptomatik in Einzelfällen eine Verbesserung zu beobachten (Hypothesenblock A bis C, Themenblock D).

Neglectfolgen im Lebensalltag und Einsicht

Das Ausmaß erlebter neglectbedingter **Alltagsbeeinträchtigungen** im Test FRS wurde generell von den Betroffenen selbst geringer eingeschätzt als von deren nahestehenden Fremdbeurteilern. Dieser Unterschied wurde besonders bei Bereichen mit "intimen" bzw. privatem Charakter wie Körperpflege

oder der Fähigkeit zur Selbstversorgung deutlich. Weniger unterschiedlich waren die Einschätzungen im Bereich von Fähigkeiten des "Greifens" oder der "Orientierung" (Hypothesenblock C). Weder der Einschätzung des Selbst- noch des Fremdurteils kann Objektivität zugesprochen werden, sodass nicht gesagt werden kann, welches Urteil das "richtigere" war. Es gab keinen Hinweis darauf, dass sich die Verläufe von Selbst- und Fremdurteil unterschieden. Die Unterschiede blieben über die Zeit konstant und wurden von der Therapie auch nicht in unterschiedlicher Weise beeinflusst. Im Urteil des Betroffenen und auch bei der Beurteilung durch eine Bezugsperson, wurde der Therapie zugesprochen, dass sie die Alltagsbeeinträchtigungen reduzieren könne. Dies zeigte sich bei Problemen im Bereich FRS "räumliche und zeitliche Orientierung" und deutlicher im FRS "Greifen und Entfernungen abschätzen" (signifikante Therapieeffekte 1; Hypothesenblock A und B). Bei der Berechnung der internen Zusammenhänge wurde indes deutlich, dass die Subskalen innerhalb des FRS nicht hinreichend miteinander korrelierten, sodass ein zusammenfassendes Gesamtmaß wenig sinnvoll erschien.

Der Kern eines Neglect als Wahrnehmungsstörung zeigte sich auch im eingeschränkten Wissen des Betroffenen über die Schwere seiner Beeinträchtigungen und kann als eingeschränkte **Einsicht** (Anosognosie) in die Störung bezeichnet werden. Als ein Schritt zur Dokumentation derartiger Effekte diente die Modifikation des FRS, welches primär als Instrument zur Erfassung der Alltagsbeeinträchtigung mittels Fremdurteil konzipiert wurde, zu einem Selbstbeurteilungsinstrument. Es erscheint möglich, üblich und verständlich, dass Betroffene die Beeinträchtigungen bei Befragung bagatellisieren. Diese explizit geäußerte Einschätzung liegt bei Bagatellisierung unterhalb des tatsächlich impliziten Empfindens. Somit ist auch Bagatellisierung eine mögliche Erklärung des Unterschieds zwischen Selbst- und Fremdurteil, der deshalb nicht zwangsläufig ein Hinweis auf fehlende Einsicht ist, gerade weil der Unterscheid bei intimer Fragestellung größer ist als bei anderen. Die selbst- und fremdeinschätzende Befragung könnte auch anderen Antwortverzerrungen unterliegen. Im Gegensatz zu den anderen Testergebnissen waren die Therapieeffekte hier teilweise nachhaltig (FRS "Greifen und Entfernungen abschätzen"). Diese vermeintliche Nachhaltigkeit könnte kritisch auch als konsistentes Antwortverhalten (konsistent verzerrtes Antwortverhalten) betrachtet werden und die Therapie als wirksam beschrieben werden, weil sie wirken soll. Die zeitlich verzögerten Effekte in der Nachdiagnostik im Selbst- und Fremdurteil beim FRS "räumliche und zeitliche Orientierung" und der Effekt beim FRS "Einsicht" im Fremdurteil, deuteten in dieselbe Richtung. Die vorliegende Stichprobe rekrutierte sich lediglich aus Patienten mit chronischem Neglect, wobei die jeweilige Läsion länger als mindestens 6 Monate zurücklag. Unter Beachtung dieses zeitlichen Verlaufes und der teils langen Rehabilitationsphasen und der hiesigen Trainingsteilnahme, kann nicht davon ausgegangen werden, dass diesen Patienten die Einsicht in die Neglectstörung grundsätzlich fehlte und somit die Unterschiede zwischen Selbst- und Fremdurteil nur als Bagatellisierungen anzusehen wären (Hypothesenblock C).

Validität der verwendeten Neglectdiagnostika und interne Zusammenhänge

Bezogen auf die hier verwendete Stichprobe ergaben sich mit Blick auf die verwendeten Testverfahren verstärkt Fragen zur **Validität der Diagnostikinstrumente**. Aufgrund von Mängeln in der Sensitivität zur Erfassung einer relevanten Symptomatik, konnte der NET nur bei wenigen, eher stark beeinträchtigten Studienteilnehmern neglectspezifische Auffälligkeiten feststellen. Hier zeigten viele Probanden teils gar keine Symptomatik, die Tests waren zu leicht und zudem anfällig für Übungseffekte. In der untersuchten Stichprobe konnte sich einzig die Anzahl nicht erkannter Reize in den Tests TAP "Gesichtsfeld" und "Neglect" als hinreichend sensitiv (sensitiv bezüglich von Therapieeffekten) zeigen, um auch geringe Therapieeffekte nachzuweisen, nicht zuletzt da sich nur dort ein Bereich mittlerer Symptomatik abzeichnete. Hier zeigte sich eine grundlegende Problematik in der Diagnostik und deren Validitätsbewertung, sodass der Möglichkeit einer Evaluation innerhalb der Untersuchung methodisch Grenzen gesetzt waren. Die Reaktionszeiten der TAP (wegen des negativen Zusammenhangs von Auslassungen und Reaktionszeiten), die Diagnostik mittels NET (geringe Sensibilität) und die Befragung der Betroffenen durch den FRS (fragliche Validität) offenbarten Schwächen, die zukünftig beachtet werden müssten. Ebenso offenbarten festgestellte Übungseffekte und die im Einzelfall stark ausgeprägte unsystematische, intraindividuelle Volatilität der Messwerte generelle Evaluationshindernisse.

Die **internen Zusammenhänge** der erhobenen Neglectsymptomschweren zeigten zwar auffällig hohe Korrelationen der Subskalen der TAP untereinander, jedoch nur eingeschränkt mit dem NET, wenig mit der FRS-Fremdbeurteilung und nicht mit der FRS-Selbsteinschätzung. So scheint die TAP ein spezifisches Moment der Symptomschwere abzubilden, welches von den anderen Tests nicht erfasst wurde. Offenbar wurden durch die unterschiedlichen Neglecttests auch spezifisch unterschiedliche Komponenten der Symptomatik erfasst, die ein differenziertes Abbild der uneinheitlichen Facetten der Neglectsymptomatik liefern konnten. Vor diesem nichtkorrelativen und sachlich inhaltlichen Hintergrund erschien die Aggregation zu einem gemeinsamen, einheitlichen Faktor über alle Tests als nicht geboten. Mit Hilfe getrennt gerechneter Faktorenanalysen konnten aggregiert jeweils für die TAP, den NET und den FRS-fremd Faktorenwerte mit hinreichend großer Varianzaufklärung ermittelt werden (Themenblock E).

Vergleichende Einordnung der Ergebnisse

Die in der vorliegenden Pilotstudie belegten spezifischen **Effektstärken** von bis zu $\Delta = .37$ (unspezifisch sogar $\Delta = .66$) wurden bei chronischen Neglectpatienten mit einem durchschnittlichen Erkrankungsalter von $M = 1.8$ Jahren (mindestens 6 Monate nach Erkrankung) erhoben. Spontanremissionseinflüsse konnten hier als weitgehend ausgeschlossen gelten. In der Metaanalyse zur Effektivität von Neglecttherapieverfahren gaben Rustenbach et al. (2000) einen bemerkenswert umfassenden Überblick über die Forschungslandschaft zu experimentellen und rehabilitativen Interventionen. Aufgenommen wurden 133 Studien mit 178 Behandlungsgruppen (1583 Patienten) bei 36 klassifizier-

baren unterschiedlichen Rehabilitationsansätzen mit einer durchschnittlichen Erkrankungsdauer von 5.9 Monaten. Bei großer Heterogenität der Forschungsansätze wurden hier mittlere Effektstärken nach Cohen um $d = .80$ berichtet. Auch in der aktuelleren metaanalytischen Übersichtsarbeit von Yang et al. (2013) wurden überwiegend Studien mit postakuten Patienten (Erkrankungsalter unter 3 Monaten) analysiert. Hier wurden mittlere Effektstärken um $d = .76$ in der unmittelbar nachtherapeutischen Datenerhebung, jedoch keine relevanten Langzeiteffekte berichtet. Mit einer in der vorliegenden Studienpopulation vielfach so langen Erkrankungsdauer bis Therapiebeginn können die hier gezeigten Therapieeffekte einem kritischen Vergleich durchaus standhalten, auch wenn die Effektstärken im Vergleich zu anderen Neglecttherapieverfahren schwächer ausfielen.

Mit Blick auf die Forschungslandschaft wird bei der vergleichenden Betrachtung die Heterogenität der in den Studien verwendeten **Testinstrumente** zur Therapieeffektmessung überaus deutlich (Pierce & Buxbaum, 2002). Kritisch wird zudem das Problem der Einflüsse von **Spontanremission** in die vermeintliche Therapiewirkung diskutiert, da in vielen Studien teils akute Neglectpatienten Eingang fanden, deren Schädigungsereignis erst kurzfristig zurück lag. Auch werde die Langzeitwirkung möglicher Therapieeffekte nicht oder unzureichend erhoben (Rustenbach et al., 2000; Fasotti & van Kessel, 2013; Yang et al., 2013). Vor diesem Hintergrund kann der in der vorgelegten Studie **verwendete Versuchsplan** den kritischen Anmerkungen genügen. So wurden nicht nur unmittelbare Therapieeffekte 1 sondern auch strengere Therapieeffekte 2 erhoben, die übungsbereinigt und nachhaltigkeitskontrolliert auch intraindividuelle Symptomschwankungen mit berücksichtigten. Durch die 4 Testzeitpunkte wurden mit je zwei Symptomerhebungen in der vortherapeutischen und der nachtherapeutischen Phase spezifische Prä- und Posteffekte betrachtet, insbesondere um mögliche Spontanremissions- und Übungseffekte zu kontrollieren, aber auch mit besonderem Blick auf die Nachhaltigkeit der Therapie, als zeitüberdauernde Therapieeffekte sieben Wochen nach der Therapieintervention.

In der Übersicht der aktuellen neuropsychologischen Therapieforschung bei der Neglectbehandlung hat der **multimodale Aspekt** sowohl auf der Symptomebene, als auch auf der Ebene der belegten neuronal wirkenden Mechanismen, zu einer großen Vielzahl durchaus sehr unterschiedlicher, teils multimodaler Therapieansätze und –studien geführt (Kerkhoff & Rosetti, 2006, Sturm et al., 2009). Auch betonen unterschiedliche Forscher die crossmodalen Therapieeffekte (Keller et al., 2003; Spence, 2011; Jacobs et al., 2012). Zwar wird die Eignung der automatisierten EMDR-Methode bei Neglectpatienten angenommen (Pearson, 2009), es lagen bisher jedoch noch keine Studienergebnisse über diesen therapeutischen Ansatz bei dieser speziellen Patientengruppe vor.

Ausblick

Bei der Zusammensetzung der untersuchten Zufallsstichprobe und der beobachteten Heterogenität der Symptomschweren wäre es wünschenswert gewesen mögliche Therapieeffekte getrennt für mehrere Gruppen unterschiedlicher Symptomschweren zu bestimmen. Dies erschien jedoch aufgrund der kleinen Gesamtstudienfallzahl ($n = 22$) nicht sinnvoll umsetzbar. Auch wäre es methodisch wünschens-

wert gewesen zur Kontrolle der Therapieeffekte eine unbehandelte Kontrollgruppe mit vergleichbarer Neglectsymptomatik zu untersuchen. Dieser Limitation der Studie wurde mithilfe einer unbehandelten vorthérapeutischen Phase als Kontrollgruppenäquivalent entsprochen.

In Anbetracht der in dieser Untersuchung erzielten Verbesserungen der Neglectsymptomatik gerade bei chronischen Patienten sollten weitere Studien prüfen, ob auch ein Therapieansatz zu einem früheren Zeitpunkt nach der Hirnschädigung (postakut) die Ausprägung der Neglectsymptomatik reduzieren könnte. Die in dieser Studie erzielten Therapieeffekte zeigten sich überwiegend bei aktiver Therapie nach 15 halbstündigen Therapieeinheiten innerhalb von 3 Wochen. So sollte in zukünftigen Studien überprüft werden, inwiefern Therapiefrequenzvariationen zu nachhaltigeren Therapiewirkungen führen könnten.

Mit dem in dieser Studie durchgeführten multisensorischen Stimulationstraining und dem gewählten Versuchsplan konnten crossmodale Belege für die Effektivität des multisensorischen Therapieansatzes bei Patienten mit Neglectsymptomatik geliefert werden. Gerade im Hinblick auf immer kürzer werdenden Rehabilitationszeiten im stationären Setting, aber auch im ambulanten nachstationären Therapieumfeld scheint die vorgestellte neue Behandlungsmethode effiziente Therapiemöglichkeiten für die Neglectbehandlung zu eröffnen.

Zusammenfassung

Hirngeschädigte Patienten mit Neglectsyndrom fallen durch die Nichtbeachtung von Reizen in der zur Schädigung kontralateralen Raum- und Körperhälfte auf, die Neglectsymptomatik zeigt sich dabei in unterschiedlichen Sinnesmodalitäten. Zielsetzung der vorliegenden Arbeit war die Erprobung und Evaluierung eines neuartigen multimodalen Therapieansatzes in der Neglectbehandlung. Das hier verwendete und bisher in der psychotherapeutischen EMDR-Traumatherapie (EMDR steht für Eye Movement Desensitization and Reprocessing) eingesetzte Stimulationsgerät ermöglicht eine seitenwechselnde multimodale (visuell, akustisch und taktil/sensorisch) Stimulation, mit dem Ziel der bilateralen Aufmerksamkeitsorientierung auch in den seitenspezifisch gestörten Wahrnehmungsbereich des Betroffenen. Bei 22 chronischen Neglectpatienten (64% Männer, Durchschnittsalter 55 Jahre) wurde untersucht, ob sich durch das multimodale Stimulationstraining neben der Verbesserung seitenspezifischer Raumwahrnehmungsbeeinträchtigungen auch alltagsrelevante Effekte und Veränderungen der psychischen Befindlichkeit ergeben. Beachtenswert sind die vorliegenden Ergebnisse vor dem Hintergrund der Untersuchungsgruppe ausschließlich chronischer Neglectpatienten mit einer Erkrankungs-dauer von mindestens 6 Monaten, im Durchschnitt 1.8 Jahre, im ambulanten Therapiesetting. Die Überprüfung der Therapieeffekte erfolgte zu 4 Testzeitpunkten. Als Kontrollgruppenäquivalent diente eine unbehandelte vorthérapeutische Wartephase (5 Wochen), zudem wurde jeweils vor und nach der 3 wöchigen Stimulationstherapie untersucht, sowie nach einer unbehandelten nachtherapeutischen Wartephase (7 Wochen).

Bei der Überprüfung der visuellen Wahrnehmung mittels computergestützter Messung der seitenspezifischen Reizaussparungen zeigten sich unter allen Bedingungen direkte signifikante Therapieeffekte mit einer spezifischen Effektstärke von bis zu $\Delta = 0.37$ (unspezifisch bis zu $\Delta = 0.66$), die sich jedoch nur teilweise als nachhaltig und zeitstabil erwiesen. Bei den Durchstreichaufgaben (paper-pencil-Tests) zeigten sich nur teilweise direkte signifikante Therapieeffekte. Bei mangelnder Testsensitivität und festgestellten Übungseffekten ergaben sich hier Fragen zur Validität der Neglectdiagnostikinstrumente. Bei der computergestützt gemessenen unspezifischen Reaktionsschnelligkeit zeigten sich direkte signifikante Therapieeffekte, die nicht nachhaltig waren. Das Ausmaß erlebter neglectbedingter Alltagsbeeinträchtigungen konnte sich unter der Therapie teilweise reduzieren. Mit Blick auf die psychische Befindlichkeit hatte die Stimulationstherapie einen signifikanten positiven Einfluss sowohl auf die Ausprägung der Depressivität und Ängstlichkeit, als auch auf die Selbstwirksamkeit, diese Therapieeffekte blieben zudem anhaltend stabil.

Mit den unterschiedlichen Verbesserungen nicht nur in der Neglectsymptomatik, sondern auch im Transfer alltagsrelevanter Fähigkeiten und der psychischen Befindlichkeit, erscheint das durchgeführte multimodale Stimulationstraining eine Alternative in der Neglectbehandlung darzustellen.

Literatur

1. Adair, J.C., Barrett, A.M. (2008): Spatial neglect: Clinical and neuroscience review. A wealth of information on the poverty of spatial attention. *Ann N Y Acad Sci.* 1142, 21-43
2. Anderson, R.A., Essick, G.K., Siegel, R.M. (1985): Encoding of spatial location by posterior parietal neurons. *Science* 230, 456-458.
3. Bird, C.M., Malhotra, P., Parton, A., Coulthard, E., Rushworth, M.F.S., Husain, M. (2006): Visual neglect after right posterior cerebral artery infarction. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry* 77, 1008-1012.
4. Bortz, J. (2006). *Statistik für Sozialwissenschaftler* (6. Aufl.). Berlin: Springer.
5. Buxbaum, L.J. (2006): On the right (and left) track: Twenty years of progress in studying hemispatial neglect. *Cogn Neuropsychol.* 23, 184-201.
6. Buxbaum, L.J., Ferraro, M.K., Veramonti, T., Farnè, A., Whyte, J., Làdavas, E., Frassinetti, F., Coslett, H.B. (2004): Hemispatial neglect. Subtypes, neuroanatomy, and disability. *Neurology* 62, 749-756.
7. Chokron, S., Dupierrix, E., Tabert, M., Bartolomeo, P. (2007): Experimental remission of unilateral spatial neglect. *Neuropsychologia* 45, 3127-3148.
8. Dai, C.-Y., Liu, W.-M., Chen, S.-W., Yang, C.-A., Tung, Y.-C., Chou, L.-W., Lin, L.-C. (2014): Anosognosia, neglect and quality of life of right hemisphere stroke survivors. *Eur J Neurol.* 21, 797-801.
9. Danckert, J., Ferber, S. (2006): Revisiting unilateral neglect. *Neuropsychologia* 44, 987-1006.
10. Dick, F. (2009): Phänomenologie des Neglect-Syndroms. In: Röckerath, K., Strauss, L. V., Leuzinger-Bohleber, M. (Hrsg.): *Verletztes Gehirn – Verletztes Ich. Treffpunkt zwischen Psychoanalyse und Neurowissenschaften*. S. 17-79. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
11. Dimova, V., Förtsch, J., Klos, T., Schupp, W., Reinhardt, F., Lauterbacher, S. (2009): Eine Therapiestudie zur Behandlung des visuellen Neglekts mittels Prismenadaptation. *Z. Neuropsychol.* 20, 271-284.
12. Farnè, A., Buxbaum, L.J., Ferraro, M., Frassinetti, F., Whyte, J., Veramonti, T., Angeli, V., Coslett, H.B., Làdavas, E. (2004): Patterns of spontaneous recovery of neglect and associated disorders in acute right brain-damaged patients. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry* 75, 1401-1410.
13. Fasotti, L., van Kessel, M. (2013): Novel insights in the rehabilitation of neglect. *Front Hum Neurosci.* 7, 1-8.
14. Fels, M., Geissner, E. (1996): Neglect-Test (NET). Ein Verfahren zur Erfassung visueller Neglectphänomene. Göttingen: Hogrefe.
15. Fink, G.R., Heide, W. (2004): Räumlicher Neglect. *Nervenarzt* 75, 389-410.
16. Fink, G.R., Marshall, J.C. (2005): Motorische Vernachlässigungsphänomene. *Akt Neurol.* 32, 594-603.
17. Glocker, D., Faber, I., Kerkhoff, G. (2008): Neglect des eigenen Körpers. Grundlagen, Assessment und Behandlung. *Ergotherapie Rehabil.* 6, 10-15.
18. Heilmann, K.M., Watson, R.T., Valenstein, E. (1993): Neglect and related disorders. In: Heilmann, K.M. & Valenstein, E. (Eds.): *Clinical Neuropsychology*. S.279-336. New York: Oxford University Press.
19. Herrmann-Lingen, C., Buss, U., Snaith, R.P. (2011): Hospital Anxiety and Depression Scale - Deutsche Version HADS-D. Bern: Huber.
20. Hochstenbach, J.B., den Otter, R., Mulder, T.W. (2003): Cognitive recovery after stroke: a 2-year follow-up. *Arch Phys Med Rehabil.* 84, 1499-1504.

21. Jacobs, S., Brozzoli, C., Farnè, A. (2012): Neglect: A multisensory deficit? *Neuropsychologia* 50, 1029-1044.
22. Jehkonen, M., Laihosalo, M., Koivisto, A.M., Dasidar, P., Ahonen, J.P. (2007): Fluctuation in spontaneous recovery of left visual neglect: A 1-year follow-up. *Eur Neurol.* 58, 210-214.
23. Jones, F., Riazi, A. (2011): Self-efficacy and self-management after stroke: a systematic review. *Disabil Rehabil.* 33, 797-810.
24. Karnath, H.-O. (1997): Neural encoding of space in egocentric coordinates? – Evidence for and limits of a hypothesis derived from patients with parietal lesions and neglect. *In: Their, P., Karnath, H.-O. (Eds.): Parietal lobe contributions to orientation in 3D space.* S. 497-520. Heidelberg: Springer.
25. Karnath, H.-O. (2002): Neglect. *In: Hartje, W., Poeck, K. (Hrsg.): Klinische Neuropsychologie.* 5. Aufl. Stuttgart: Thieme.
26. Karnath, H.-O. (2003): Neglect. *In: Karnath, H.-O., Thier, P. (Hrsg.): Neuropsychologie.* S. 217-230. Berlin: Springer.
27. Karnath, H.-O., Hartje, W. (1997): Neglect - Symptomatik, Diagnostik, Anatomie und Erklärungskonzepte. *In: Markowitsch, H.J. (Hrsg): Enzyklopädie der Psychologie. Band C/I/2 - Klinische Neuropsychologie;* S. 91-154. Göttingen: Hogrefe.
28. Keller, I., Beer, A.L., Kerkhoff, G. (2003): Optokinetische Stimulation bei visuellem Neglect. *Neurol Rehabil.* 9, 272-279.
29. Keller, I., Lefin-Rank, G., Lösch, J., Kerkhoff, G. (2009). Combination of pursuit eye movement training with prism adaptation and arm movements in neglect therapy: a pilot study. *Neurorehabil Neural Repair* 23, 58-66.
30. Kerkhoff, G. (2000): Multiple perceptual distortions and their modulation in patients with left visual neglect. *Neuropsychologia* 38, 1073–1086.
31. Kerkhoff, G. (2001): Spatial hemineglect in humans. *Prog Neurobiol.* 63, 1-27.
32. Kerkhoff, G. (2004): Neglect und assoziierte Störungen. *Fortschritte der Neuropsychologie, Band 1.* Göttingen: Hogrefe.
33. Kerkhoff, G., Keller, I., Artinger, F., Hildebrandt, H., Marquardt, C., Reinhart, S., Ziegler, W. (2012): Recovery from auditory and visual neglect after optokinetic stimulation with pursuit eye movements – Transient modulation and enduring treatment effects. *Neuropsychologia* 50, 1164-1177.
34. Kerkhoff, G., Reinhart, S., Ziegler, W., Artinger, F., Marquardt, C., Keller, I. (2013). Smooth pursuit eye movement training promotes recovery from auditory and visual neglect: a randomized controlled study. *Neurorehabil Neural Repair.* 27, 789-798.
35. Kerkhoff, G., Rossetti, Y. (2006): Plasticity in spatial neglect – Recovery and rehabilitation. *Restor Neurol Neurosci.* 24, 201-206.
36. Kerkhoff, G., Schenk, T. (2012). Rehabilitation of neglect: An update. *Neuropsychologia* 50, 1072-1079.
37. Luauté, J., Halligan, P., Rode, G., Rossetti, Y., Boisson, D. (2006): Visuo-spatial neglect: A systematic review of current interventions and their effectiveness. *Neurosci Biobehav Rev.* 30, 961-982.
38. Mattingley, J. B., Bradshaw, J. L., Bradshaw, J. A. (1994): Horizontal visual motion modulates focal attention in left unilateral spatial neglect. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry* 57, 1228–1235.
39. Mesulam, M.M. (1985): Attention, confusional states, and neglect. *In: Mesulam, M.M. (Hrsg): Principles of behavioural neurology.* S. 125-168. Philadelphia: Davis.

40. Mesulam, M. (2002): Functional anatomy of attention and neglect: from neurons to networks. In: Karnath, H.-O., Milner, A.D., Vallar, G. (Eds.): The cognitive and neural bases of spatial neglect. S. 33-46. New York: Oxford University Press.
41. Mort, D.J., Malhotra, P., Mannan, S.K., Rorden, C., Paubakian, A., Kennard, C., Husain, M. (2003): The anatomy of usual neglect. *Brain* 126, 1986-1997.
42. Nijboer, T., van de Port, I., Schepers, V., Post, M., Visser-Meily, A. (2013). Predicting functional outcome after stroke: the influence of neglect on basic activities in daily living. *Front Hum Neurosci.* 7, 1-6.
43. Nico, D. (1999): Effectiveness of sensory stimulation on tactile extinction. *Exp Brain Res.* 127, 75-82.
44. Pearson, H.J. (2009): Present and accounted for: sensory stimulation and parietal neuroplasticity. *J EMDR Practice Research* 3, 39-49.
45. Piccardi, L., Nico, D., Bureca, I., Matano, A., Guariglia, C. (2006): Efficacy of visuo-spatial training in right-brain damaged patients with spatial hemineglect and attention disorders. *Cortex* 42, 973-982.
46. Pierce, S.R., Buxbaum, L.J. (2002): Treatments of unilateral neglect: a review. *Arch Phys Med Rehabil.* 83, 256-268.
47. Proto, D., Russell, D.P., Hill, B.D., Drew Gouvier, W. (2009): Assessment and rehabilitation of acquired visuospatial and proprioceptive deficits associated with visuospatial neglect. *Neurorehabilitation* 24, 145-157.
48. Ringman, J.M., Saver, J.L., Woollson, R.F., Clarke, W.R., Adams, H.P. (2004): Frequency, risk factors, anatomy and course of unilateral neglect in acute stroke cohort. *Neurology* 63, 468-474.
49. Robertson, I.H. (1999): *Mind sculpture – Your brain’s untapped potential*. London: Bantam Press.
50. Robertson, I.H. (2001): Do we need the “lateral” in unilateral neglect? Spatially nonselective attention deficits in unilateral neglect and their implications for rehabilitation. *NeuroImage* 14, 85-90.
51. Robertson I.H., Halligan, P.W. (1999): *Spatial neglect: A clinical handbook for diagnosis and treatment*. Hove: Psychological Press.
52. Rustenbach, J.S., Pawlik, K., Wein, C. (2000): Effektivität experimenteller und rehabilitativer Interventionen bei visuellem Neglect – Eine Metaanalyse. *Z. Neuropsychol.* 11, 23-51.
53. Saevarsson, S., Kristjansson, A., Halsband, U. (2010): Strength in numbers: Combining neck vibration and prism adaptation produces additive therapeutic effects in unilateral neglect. *Neuropsychol Rehabil.* 20, 704-724.
54. Schindler, I., Kerkhoff, G., Karnath, H.-O., Keller, I., Goldenberg, G. (2002): Neck muscle vibration induces lasting recovery in spatial neglect. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry* 73, 412-419.
55. Schröder, A., Wist, E.R., Hömberg, V. (2008). TENS and optokinetic stimulation in neglect therapy after cerebrovascular accident: a randomized controlled study. *Eur J Neurol.* 15, 922-927.
56. Schwarzer, R., Jerusalem, M. (1999): *Allgemeine Selbstwirksamkeitserwartung SWE - Skalen zur Erfassung von Lehrer- und Schülermerkmalen*. Berlin: Freie Universität.
57. Shapiro, F. (1989): Efficacy of the eye movement desensitization procedure in the treatment of traumatic memories. *J. Traum. Stress* 2, 199-223.
58. Spence, C., Senkowski, D., Röder, B. (2009): Crossmodal processing. *Exp Brain Res.* 198, 107-111.
59. Spence, C. (2011): Crossmodal correspondences: A tutorial review. *Atten Percept Psychophys.* 73, 971-995.

60. Stone, S.P., Patel, P., Greenwood, R.J., Halligan, P.W. (1992): Measuring visual neglect in acute stroke and predicting its recovery: the visual neglect recovery index. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry* 55, 431-436.
61. Sturm, W., Thimm, M., Binkofski, F., Horoufchin, H., Fink, G.R., Küst, J., Karbe, H., Willmes, K. (2013): Combined space and alertness related therapy of visual hemineglect: effect of therapy frequency. *Front Hum Neurosci.* 7, 1-12.
62. Sturm, W., Thimm, M., Fink, G., Küst, J., Karbe, H., Willmes, K. (2009): Raum- vs. aufmerksamskeitsbezogene Therapie bei Halbseiten-Neglekt: Ein Vergleich mithilfe von Verhaltens- und Bildgebungsdaten. *J Neurol Neurochir Psychiatr.* 10, 56-60.
63. Sturm, W., Thimm, M., Küst, J., Karbed, H. & Fink, G.R. (2006). Alertnesstraining in neglect: Behavioral and imaging results. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 24, 371-384.
64. Vallar, G. (1993): The anatomical basis of spatial neglect in humans. In: Robertson, I.H., Marshall, J. (Hrsg.): *Unilateral neglect: Clinical and Experimental Studies*. S.27-53. Hove: Lawrence Erlbaum Associates.
65. Vallar, G., Guariglia, C., Nico, D., Pizzamiglio, L. (1997): Motor deficits and optokinetic stimulation in patients with left hemineglect. *Neurology* 49, 1364-1370.
66. Vallar, G. (2001): Extrapersonal visual unilateral spatial neglect and its neuroanatomy. *Neuroimage* 14, 52-58.
67. Vossel, S., Weiss, P.H.; Eschenbeck, P.; Fink, G.R. (2013): Anosognosia, neglect, extinction and lesion site predict impairment of daily living after right-hemispheric stroke. *Cortex* 49, 1782-1789.
68. Wilson, B.A., Cockburn, J., Halligan, P.W. (1987): *Behavioural Inattention Test*. Titchfield: Thames Valley Test Company.
69. Yang, N.Y.H., Zhou, D., Chung, R.C.K., Li-Tsang, C.W.P., Fong, K.N.K. (2013): Rehabilitation interventions for unilateral neglect after stroke: a systematic review from 1997 through 2012. *Front Hum Neurosci.* 7, 1-14.
70. Zimmermann, P., Fimm, B. (2008): *Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung Version 2.1*. Herzogenrath: Psytest.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zeitlicher Versuchsablauf	32
Tabelle 2: Patientenalter und Geschlecht	33
Tabelle 3: Schulabschluss und Erwerbstätigkeit	34
Tabelle 4: Soziographische Daten in Einzelfalldarstellung	34
Tabelle 5: Alter der Läsion und Geschlecht	35
Tabelle 6: Dauer der Rehabilitation nach Läsion und Geschlecht	35
Tabelle 7: Einzelfalldarstellung Patientencharakteristika	36
Tabelle 8: SWE "Selbstwirksamkeitserwartung" Reliabilität	37
Tabelle 9: SWE "Selbstwirksamkeitserwartung" Statistiken	38
Tabelle 10: HADS-D "Ängstlichkeit" Reliabilität	39
Tabelle 11: HADS-D "Depressivität" Reliabilität	40
Tabelle 12: HADS-D "Ängstlichkeit" Statistiken	41
Tabelle 13: HADS-D "Depressivität" Statistiken	42

Tabelle 14: TAP Alertness Reaktionszeit (Median) ohne Hinweisreiz	44
Tabelle 15: TAP Gesichtsfeld Reaktionszeit (Median) Loka	46
Tabelle 16: TAP Gesichtsfeld Reaktionszeit (Median) anti-Loka	47
Tabelle 17: TAP Neglect Reaktionszeit (Median) Loka Imputiert	48
Tabelle 18: TAP Neglect Reaktionszeit (Median) anti-Loka.....	48
Tabelle 19: TAP "Gesichtsfeld" OMI Loka	50
Tabelle 20: TAP "Gesichtsfeld", OMI und Reaktionszeiten LOKA, Einzelfallverläufe	51
Tabelle 21: TAP "Gesichtsfeld" OMI anti-Loka.....	54
Tabelle 22: TAP "Neglect" OMI Loka	55
Tabelle 23: TAP "Neglect", OMI und Reaktionszeiten Loka, Einzelfallverläufe	56
Tabelle 24: TAP "Neglect" OMI anti-Loka	58
Tabelle 25: NET "Linien durchstreichen" OMI Loka.....	61
Tabelle 26: NET "Linien durchstreichen" OMI Loka, Einzelfallverläufe	61
Tabelle 27: NET "Linien durchstreichen" OMI anti-Loka	63
Tabelle 28: NET "Buchstaben" OMI Loka	63
Tabelle 29: NET "Buchstaben" OMI Loka, Einzelfallverläufe	64
Tabelle 30: NET "Buchstaben" OMI anti-Loka.....	65
Tabelle 31: NET "Sterne" OMI Loka.....	66
Tabelle 32: NET "Sterne" OMI Loka, Einzelfallverläufe	67
Tabelle 33: NET "Sterne" OMI anti-Loka	68
Tabelle 34: NET "Linien halbieren"	69
Tabelle 35: NET "Linien halbieren", Einzelfallverläufe.....	70
Tabelle 36: FRS "Selbsthilfe und Körperkontrolle".....	73
Tabelle 37: FRS "Räumliche und zeitliche Orientierung"	74
Tabelle 38: FRS "Häusliche Versorgung".....	76
Tabelle 39: FRS "Greifen und Entfernungen abschätzen"	77
Tabelle 40: FRS "Einsicht"	78
Tabelle 41: Symptomschwere Neglect, Zusammenhang der diagnostischen Instrumente	80
Tabelle 42: Faktorenergebnis der Symptomschwere	82
Tabelle 43: Zusammenhang Symptomschwere und externe Variablen	83
Tabelle 44: Zusammenhänge der Therapieeffekte 1	84

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Erscheinungsformen eines visuellen Neglect	6
Abbildung 2: Stimulationsgerät: EyeScan™ Deluxe.	17
Abbildung 3: Versuchsplan.....	20
Abbildung 4: Messwertswitch.....	23
Abbildung 5: SWE - Verlauf "Selbstwirksamkeitserwartung"	38
Abbildung 6: HADS-D - Verlauf "Ängstlichkeit" und "Depressivität"	41
Abbildung 7: TAP - "Alertness" Verlauf Reaktionszeiten.....	43

Abbildung 8: TAP - "Gesichtsfeld" Verlauf Reaktionszeiten.....	45
Abbildung 9: TAP - "Neglect" Verlauf Reaktionszeiten	47
Abbildung 10: TAP - Verlauf omitted Targets (OMIs)	49
Abbildung 11: NET - Verlauf der Subtests "Linien", "Buchstaben" und "Sterne"	60
Abbildung 12: NET- Verlauf des Subtest "Linien halbieren"	68
Abbildung 13: FRS - Verlauf der Subskalen	72
Abbildung 14: FRS - Verlauf der Subskala "Fehlende Einsicht"	78
Abbildung 15: Zusammenhang der Therapieeffekte des TAP.....	85
Abbildung 16: Zusammenhang Alertnessveränderung und Therapieeffekte TAP	86

Abkürzungsverzeichnis

Alpha= Signifikanzniveau von 5%

α = α -Koeffizient von Cronbach

ad = Zeitpunkt Abschlussdiagnostik t3

cm = Zentimeter

ed = Zeitpunkt Eingangsdiagnostik t2

EMDR = Eye Movement Desensitization and Reprocessing

η^2 = partielles Eta Quadrat (SPSS)

f = Häufigkeit

M = Mittelwert

max = Maximum

MD = Median

min = Minimum

mm = Millimeter

ms = Millisekunden

n.s. = nicht signifikant

nd = Zeitpunkt Nachdiagnostik t4

OMI = omitted Target

PA = Patient

rf = relative Häufigkeit

rit = part-whole-korrigierte Trennschärfe

SD = Standardabweichung (geschätzte Populationsstandardabweichung, sigma dach)

SS = Symptomschwere

vd = Zeitpunkt Vordiagnostik t1

x = Messwert

Lebenslauf

Der Lebenslauf ist in der Online-Version aus Gründen des Datenschutzes nicht enthalten.